NOV 3 19

HET LICHTZINONDERZOEK IN DE KLINIEK

G. E. RUTGERS

HET LICHTZINONDERZOEK IN DE KLINIEK

HET LICHTZINONDERZOEK IN DE KLINIEK

PROEFSCHRIFT

TER VERKRIJGING VAN DEN GRAAD VAN DOCTOR IN DE GENEESKUNDE AAN DE UNIVERSITEIT VAN AMSTERDAM, OP GEZAG VAN DEN RECTOR-MAGNIFICUS PROF. S. MENDES DA COSTA, HOOGLEERAAR IN DE FACULTEIT DER GENEESKUNDE, IN HET OPENBAAR TE VERDEDIGEN IN DE AULA DER UNIVERSITEIT, OP MAANDAG 20 JUNI 1921, DES NAMIDDAGS TE HALF VIJF UUR DOOR

GERHARD EGBERT RUTGERS

GEBOREN TE NEEDE.

AMSTERDAM
DRUKKERIJ EN UITGEVERIJ
J. H. DE BUSSY
1921.

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/hetlichtzinonder0000geru

Aan mijn Vader
en aan de nagedachtenis mijner Moeder.

Bij de voltooiing van dit proefschrift is het mij een aangename plicht U, Hoogleeraren, Lectoren en Privaat-Docenten der Medische en Natuurphilosophische Faculteiten mijn hartelijken dank te betuigen voor het onderwijs, dat ik van U heb mogen ontvangen.

Met weemoed herdenk ik mijn overleden leermeesters STRAUB, PEL *en* TREUB.

Vooral U, Hooggeleerde ZEEMAN, *Hooggeachte Promotor, ben ik zeer erkentelijk voor de belangstelling, die gij in mijn werk hebt getoond en den steun, dien gij mij bij het samenstellen van dit proefschrift voortdurend geboden hebt. Dat steeds de deuren van Uwe kliniek en polikliniek zoo gastvrij voor mij open stonden, heeft er veel toe bijgedragen, dat de tijd, waarin ik dit proefschrift bewerkte, zoo nuttig en aangenaam voor mij was.*

Aan U, Zeergeleerde OTTO ROELOFS, *ben ik veel dank verschuldigd voor de vele uren, die gij U voor ons onderzoek beschikbaar steldet en Uw voorlichting bij de literatuurstudie, terwijl ook aan de bewerking van het materiaal menige nuttige wenk van U is ten goede gekomen.*

U, Hooggeleerde BOUMAN, *betuig ik mijn dank voor de gelegenheid, die gij mij gaaft, talrijke patiënten van Uwe kliniek en polikliniek te onderzoeken; U, Hooggeleerde* SALTET, *voor het gebruik van Uw beproefden photometer.*

Ten slotte een hartelijk woord van dank aan allen, die mij in eenigerlei opzicht bij mijn onderzoek behulpzaam zijn geweest.

Inhoud.

BLADZ.

INLEIDING 1

PHYSIOLOGISCH GEDEELTE 2

HOOFDSTUK I.
NORMALE ADAPTATIE. 2

HOOFDSTUK II.
INVLOED VAN DE VOORAFGAANDE LICHTADAPTATIE EN VAN DE PUPILWIJDTE 15

HOOFDSTUK III.
DE DONKERADAPTATIE BIJ OUDE LIEDEN (GELE LENZEN) 24

AANHANGSEL.
OVER DE DOOR Behr AANGENOMEN REFLECTORISCHE REGELING DER DONKERADAPTATIE 31

PATHOLOGISCH GEDEELTE. 37

HOOFDSTUK I.
ATROPHIA RETINAE PIGMENTOSA EN DIALYSIS RETINAE 37

HOOFDSTUK II.
NEURITIS OPTICA EN STUWINGSPAPIL 48

HOOFDSTUK III.
ATROPHIA NERVI OPTICI 71

HOOFDSTUK IV.
GLAUCOMA. HEMIANOPSIE 99

SAMENVATTING.

Inleiding.

Het verschijnsel der donkeradaptatie, de gevoeligheidstoename voor licht bij verblijf in 't donker en in minder verlichte omgeving, is 't eerst door Aubert in studie genomen. Later werden door andere onderzoekers bij betere methodiek geheel andere resultaten verkregen. De invloed van tal van factoren op het verloop der donkeradaptatie werd nagegaan.

Daardoor scheen onze kennis der DA. zóó volledig geworden te zijn, dat de pathologie, die sinds lang bij nachtblindheid de meest sterk gestoorde DA. naging, nu ook bij andere afwijkingen haar onderzocht. De resultaten van deze onderzoekingen schenen verrassend en reeds spoedig werd vnl. door Behr er een groote differentieel-diagnostische beteekenis aan gehecht. Met name zou men een stuwingspapil met normale adaptatie op deze wijze kunnen onderscheiden van een neuritis optica, waarbij de DA. gestoord is en een tabetische opticus-atrophie (met adaptatiestoornis) van een uit andere oorzaak.

Het kan den lezer, die een verklaring zoekt voor de bij eenige ziekten gevonden adaptatiestoornissen, echter niet ontgaan, dat onze kennis van de factoren van invloed op 't verloop der adaptatie nog te wenschen over laat. Reeds maakten onderzoekingen van Otto

Roelofs en Zeeman [1]) het waarschijnlijk, dat gezichtsveldstoornissen adaptatiestoornissen kunnen geven. Ook komt 't ons voor, dat bij de eerstgenoemde onderzoekingen (Behr) niet voldoende aandacht is besteed aan den toestand der pupillen, waartoe speciaal bij tabetici wel bizondere aanleiding bestaat. Verder meenen wij, dat de vraag naar het verband tusschen leeftijd en adaptatie, waarover de literatuur niet eenstemmig is, opnieuw dient te worden herzien. Het ligt voor de hand aan te nemen, dat, door de bij ouderen dikwijls voorkomende geel verkleurde lens, die een groot deel der blauwe stralen absorbeert, de lichtdrempels hier hooger zullen zijn, vooral tegen het einde der donkeradaptatie.

Ten slotte is bij een aantal patiënten het verloop der donkeradaptatie bestudeerd en hebben we de uitkomsten vergeleken met die van andere auteurs, hunne en eigen resultaten besproken.

---

[1]) Ned. Tijdschr. v. Gen. 1920. 1e Helft.

Physiologisch Gedeelte.

HOOFDSTUK I.

Normale adaptatie.

Dat de lichtgevoeligheid van een oog niet steeds dezelfde is, dat zij wisselt onder verschillende omstandigheden, in 't bizonder, dat zij pleegt toe te nemen bij verblijf in het duister, is een waarneming, die men dagelijks kan doen. Metingen van deze verandering in lichtgevoeligheid werden eerst in de laatste helft der vorige eeuw verricht. De voornaamste resultaten van deze onderzoekingen mogen hier in 't kort worden weergegeven; die van de latere auteurs komen in hoofdzaak overeen met de resultaten van een eigen onderzoek in gelijke richting naar den normalen gang der adaptatie, dat noodzakelijk moest voorafgaan aan onze overige onderzoekingen.

Aubert [1]) van wien de benaming adaptatie voor aanpassing van 't oog voor lichtintensiteiten is, was ook de eerste, die de toename der lichtgevoeligheid in het donker mat. Als lichtbron gebruikte Aubert een platinadraad, die door den galvanischen stroom gloeiend werd

[1]) Physiologie der Netzhaut, 1865.

gemaakt en waarvan de lengte en hiermee de lichtintensiteit variabel was. Hij begaf zich in het donker en bepaalde de lengte, waarbij licht werd waargenomen. Daarna wordt de draad verlengd en bepaald, wanneer deze weer zichtbaar wordt, etc. AUBERT neemt dan verder aan, dat bij verlenging van den draad met gelijke bedragen een arithmetische vermindering der lichtintensiteit van den gloeienden draad tot stand komt.

Hij vond, dat de lichtgevoeligheid na twee uur 35 × zoo groot is als bij 't begin van het donkerverblijf. Na 2 minuten is de gevoeligheid al 15—20× toegenomen, dus aanvankelijk sterke, dan geringe toename.

Tegen AUBERT's onderzoek zijn eenige bezwaren in te brengen. Vooreerst is 't niet bewezen, dat de genoemde eenvoudige betrekking tusschen draadlengte en lichtintensiteit bestaat. Ook moet men in aanmerking nemen, dat de zwak gloeiende draad in hoofdzaak roode stralen uitzendt, terwijl bij grootere draadlengte (lagere temperatuur) relatief steeds minder stralen van geringer golflengte (groen en blauw) worden uitgezonden. Door de geringe hoekgrootte van den 2—3 c.M. langen draad is alleen de gevoeligheid van de centrale en paracentrale netvliesdeelen onderzocht.

CHARPENTIER [1]) bepaalde met zijn photoptometer 't minimum perceptibile op verschillende tijdstippen na het begin van het donkerverblijf. De voorafgaande lichtadaptatie wisselde, geschiedde aan gewone kamerverlichting. Om den invloed van verschillende pupilwijdte bij 't kijken te elimineeren, maakte hij gebruik van een stenopaeische

[1]) Expériences sur la marche de l'adaptation rétinienne, Arch. d'Ophth. VI. 1886.

opening. Het min. perceptibile vermindert aanvankelijk sterk, later minder, na 20 minuten nog slechts weinig. Hieruit concludeert nu CHARPENTIER tot aanvankelijk snelle stijging van de lichtgevoeligheid, later geringe. Dit wordt door PIPER [1]) onjuist genoemd. Deze zegt: Had CHARPENTIER de lichtgevoeligheid berekend als reciproke waarde van het min. perceptibile (zooals CH. zelf zegt te willen doen), dan zou hij aanvankelijk geringe, daarna sterke stijging der lichtgevoeligheid gevonden hebben. CHARPENTIER vond geen sterkere toename van de lichtgevoeligheid dan 230 × (bij donker weer eens 56 ×). Reeds in 1857 had FÖRSTER [2]) zijn „photometer" geconstrueerd, en vermeld, dat als de oogen eenigen tijd aan donker gewend zijn, er minder licht noodig is voor de herkenning der objecten dan in den aanvang. Een eigenlijk onderzoek van den gang der adaptatie heeft hij niet gedaan.

TREITEL [3]) bepaalt de lichtgevoeligheid met den photometer van FÖRSTER, doch verving diens objecten door een wit papierquadrant op zwarten grond. Op deze wijze wordt de vormzin niet in 't onderzoek mee betrokken. In 1887 heeft TREITEL de normale adaptatie bestudeerd. Hij bepaalde op verschillende tijden niet

---

[1]) Über Dunkeladaptation. Zschr. f. Psych. u. Physiol. der Sinnesorg. 31. 1903.

[2]) Über Hemeralopie und die Anwendung eines Photometers im Gebiete der Ophthalmologie 1857.

[3]) Über Hemeralopie und Untersuchung des Lichtsinnes. v. Graefes Archiv 31. 1. 1885.

Über das Verhalten der normalen Adaptation v. Graefes Arch. 33. 2. 1887.

alleen het min. perceptibile, 't welk als slechts zeer dicht bij 't centrum gelegen netvliesdeelen onderzocht werden, na 15—20 min. 400 × was toegenomen, maar ook de toename van de „Unterschiedsempfindlichkeit". Om deze na te gaan, gebruikte hij verschillende graden van grijs; zóó gemeten vond hij den lichtzin 20 à 120 × toenemen. Ook de toename van de centrale gezichtsscherpte en van de gevoeligheid, gemeten met den photometer van Förster en diens objecten, werd bepaald en de uitbreiding van het gezichtsveld bij zwakke verlichting als donkeradaptatie optreedt.

Wolffberg [1]) heeft als bezwaar tegen de bepalingen der drempelwaarde, zooals o.a. Treitel die volgens de boven beschreven methode doet, aangevoerd, dat deze eigenlijk bepalingen der „Unterschiedsempfindlichkeit" zijn, daar behalve het witte object ook de zwarte grond licht reflecteert.

Dit bezwaar bestaat niet bij de zg. adaptometers van Nagel [2]) en Piper [3]) en den door Otto Roelofs en Zeeman gebruikten photoptometer, die in beginsel overeenkomen en waarvan ik alleen de laatste bij ons eigen onderzoek zal beschrijven.

Piper [3]) gebruikte een object van 10 bij 10 c.M., waarvan de onderzochte op 30 c.M. afstand gezeten was (hoekgrootte 18° zijde, 26° diag.). Vóór 't onderzoek werd $^1/_4$—1 uur licht-geadapteerd buiten. Hij vond gedurende de eerste 7 à 8 min. van het donkerverblijf

[1]) Über die Prüfung des Lichtsinns v. Gr. Arch. 31. 1. 1885.

[2]) Helmholtz: Handbuch der physiologischen Optik 2.

[3]) Über Dunkeladaptation Zschr. f. Psych. und Physiol. der Sinnesorg. 31. 1903.

een geringe, daarna tot 40 à 60 min. een sterke stijging der lichtgevoeligheid. Daarna neemt deze nog gedurende uren langzaam toe, zoodat na 8 u. de gevoeligheid dubbel zoo groot is als na 1 uur. Ten slotte verandert de gevoeligheid niet meer.

De curve van den loop der lichtgevoeligheid is voor een bepaald persoon steeds gelijk; kenmerkend zijn voor ieder individu de steilheid der stijging en de maximale lichtgevoeligheid.

Een grootere gevoeligheid door oefening tengevolge van herhaald onderzoek was niet vast te stellen.

De adaptatiebreedte, d.i. het quotient van eind- en aanvangsgevoeligheid vond PIPER varieerend van 1418 en 8393, waarbij hij, zeer willekeurig en in 't geheel niet in overeenstemming met zijn experimenten, de aanvangsgevoeligheid voor allen gelijk beschouwde en als „maximum" aannam de gevoeligheid, bereikt aan 't eind der periode van sterke stijging.

Deze bepalingen zijn binoculair verricht. BEST [1]) merkt op, dat de curven van PIPER niet met onze ervaring overeenstemmen, waarbij we een gelijkmatige aanpassing ondervinden. Inzonderheid doet de knik in de curve na 8 à 10 min. ons vreemd aan. Men ziet ook geen knik in de curve van de afnemende drempelwaarden van CHARPENTIER.

BEST merkt nu op, dat de gevoeligheid in 't begin van het donkerverblijf in veel korter tijd verdubbelt dan later. Hij stelt daarom voor, in de curven van 't verloop der DA, op de ordinaat niet de gevoeligheid,

[1]) Über die DA. der Netzhaut v. Gr. Arch. 76. 1910.

maar de log. daarvan uit te zetten, waardoor een vermeerdering der gevoeligheid van 1 op 2 in 't begin in hetzelfde tijdsverloop als een stijging van 1000 op 2000 in 't verdere verloop der DA. door een gelijke stijging der curve voorgesteld worden (geometrische curven in tegenstelling met de arithmetische vlgs. PIPER). Alleen zóó komt de sterke daling der drempelwaarden in 't begin der DA. tot uitdrukking. BEST construeerde nu deze curven naar de gegevens van PIPER's onderzoekingen en vond de eerste 12 minuten een sterke en gelijkmatige stijging der lichtgevoeligheid, waarbij deze elke twee minuten verdubbelt; daarna wordt de stijging minder, vooral na de 18e minuut.

Het is zeker een groote verdienste van BEST, deze wijze van curvenschrijving naar voren te hebben gebracht. Immers de curven van PIPER lichten ons over de lichtgevoeligheid in 't begin van het donkerverblijf slecht in. Het gevolg hiervan was, dat reeds door verschillende onderzoekers 't begin der DA. verwaarloosd werd (STARGARDT, BEHR, de laatste voert daarvoor nog andere argumenten aan, zie later).

Verder ontstond door de arithmetische curvenschrijving, de knik in de curve na 8 à 10 min., gepaard met den verschillenden invloed, dien vlgs. PIPER [1], [2]) eenige factoren (monoculaire en binoculaire bepaling, vlakgrootte) hebben op de grootte der drempels in deze en de latere perioden van het donkerverblijf, de hypothese, dat de geringe gevoeligheidstoename der eerste 10 min. op rekening zou zijn te schrijven van de kegeltjes. 't Begin der sterke stijging zou de manifestatie zijn van de beginnende functie der staafjes, hier zou ook de reactie der retina omslaan (BEHR). Deze hypothese wordt direct zeer onwaarschijnlijk bij 't beschouwen der curven vlgs. BEST.

---

[1]) Über DA. Zschr. f. Psych. u. Physiol. der Sinnesorg. 31. 1903.

[2]) Über die Abhängigkeit des Reizwertes leuchtender Objekte von ihrer Flächen-bezw. Winkelgrösze id. 32. 1903.

WESSELY [1]) verwerpt elke curve, die ons de toename der lichtgevoeligheid moet aantoonen en acht het 't beste, curven te maken van de afnemende drempelwaarden.

COMBERG [2]) wil geometrische curven van deze drempels.

Wanneer de omstandigheden van het onderzoek varieeren, blijkt er een reeks van factoren te zijn, die den gang der adaptatie eigenaardig kunnnen beïnvloeden.

Alvorens eigen onderzoek over de normale adaptatie en den invloed van enkele van deze factoren mee te deelen, zal ik dien van eenige andere aan de hand der litteratuur in 't kort toelichten.

a. Geprikkeld netvliesdeel. VON KRIES [3]) publiceerde onderzoekingen VAN BREUER en PERTZ. De eerste vond, dat de gevoeligheid bij maximale D A beginnende bij ruim 1° van 't fixeerpunt af naar de peripherie sterk toeneemt. Tusschen 10° en 20° ligt de gevoeligste zône. Hij werkte met gaslicht, door een blauwachtig glas omgeven. PERTZ deed dergelijke experimenten voor kleuren. De gevoeligheid voor rood neemt van 't centrum naar de peripherie af, die voor geel en blauw stijgt, de laatste in veel belangrijker mate dan de eerste.

Volgens BEHR [4]) neemt de gevoeligheid eerst buiten 50° à 60° van 't fixeerpunt weer af.

---

[1]) Über Störungen der Adaptation Arch. f. Augh.k. 81. 1916. Ergänzungsheft.

[2]) Beiträge zur Hemeralopiefrage Münch. mediz. W'schr. No. 26. 1917.

[3]) Über die absolute Empfindlichkeit der verschiedenen Netzhautteile im dunkeladaptierten Auge. Zschr. f. Psych. u. Physiol. der Sinnesorg XV. 1897.

[4]) v. Gr. Arch. 75. 1910.

Wölfflin [1]) vindt duidelijke afname der gevoeligheid buiten 20—22°.

Vaughan en Boltunow [2]) vonden dat bij lichtadaptatie de gevoeligheid voor rood, groen en blauw centraal 't hoogst is en dat ze naar de periphérie voor alle kleuren gelijkmatig afneemt, op 10° tot $^1/_4$. Ze zijn van oordeel, dat dit nu wel voor elke lichtsoort zal gelden.

b. Gezichtshoek: Reeds Förster en Aubert wezen op de beteekenis van den gezichtshoek.

Treitel [3]) zegt, dat de adaptatiebreedte met de grootte van den gezichtshoek toeneemt. De resultaten van deze auteurs zijn zeker ten deele uit *a* te verklaren, daar wellicht bij meerdere hoekgrootte meer periphere netvliesdeelen geprikkeld werden.

Piper [4]) vond bij onderzoek van de netvliesperipherie (de binnenrand van het netvliesbeeld lag minstens 20—25° van de fovea) bij sterke donkeradaptatie voor een object, bv. 100 × zoo groot als een ander, de drempelwaarde $^1/_{10}$ × zoo groot, of L V F = C, waarin L de drempelwaarde, F de oppervlakte van 't object voorstelt. Bij lichtadaptatatie zou voor de netvliesperipherie de invloed van de objectgrootte minimaal of nul zijn.

Volgens Stargardt [5]) is de invloed v. d. objectgrootte veel minder groot.

---

[1]) v. Gr. Arch. 76. 1910.
[2]) Zschr. f. Psych. u. Physiol. 42. 1907.
[3]) Über das Verhalten der normalen Adaptation v. Gr. Arch. 1887.
[4]) Zschr. f. Psych. u. Physiol. der Sinnesorg. 32. 1903.
[5]) v. Gr Arch. 73. 1910.

HENIUS [1]) vindt, dat de regel van PIPER niet meer geldt voor objecten, grooter dan 10°. Men vindt dan een gevoeligheid lager dan deze regel aangeeft. Ook geldt ze niet voor rood, terwijl FUJITA [2]) zegt, dat de relatieve gevoeligheidstoename voor iederen adaptatietoestand bij grootere hoekgrootte steeds minder wordt.

Beide laatstgenoemden onderzochten als PIPER alleen de netvliesperipherie.

Eigen onderzoek.

A. Methode.

We zijn bij ons onderzoek uitgegaan van een constante voorafgaande lichtadaptatie, waarbij de proefpersoon op korten afstand gedurende 10 min. naar een vrij sterk verlicht papier keek, beschenen door 4 lampen van 100 kaars.

De gebruikte photoptometer bestaat uit een langwerpige lichtdichte houten kast, waarin aan 't eene (achterste te noemen) einde vijf electrische gloeilampjes kunnen branden. Daarvóór wordt bij elke bepaling een metalen scherm ingebracht met in 't midden een ronde opening, waarover een bepaald soort papier is geplakt. Meer naar voren wordt de op een melkglasplaat aan 't vooreind van de kast vallende lichthoeveelheid nog gevarieerd door een diaphragma.

De proefpersoon zit op een afstand van 50 c.M. van de melkglasplaat, die aan den buitenkant door een scherm bedekt is, 't welk een cirkelvormig deel van 20 c.M. diameter vrij laat.

[1]) Zschr. f. Psych. en Physiol. 43. 1909.

[2]) idem.

Nadat de proefpersoon voor beide oogen 10 min. licht geadapteerd had, werd voor 't rechter oog het min. perceptibile bepaald, terwijl 't linker met de hand is bedekt. Het waarschijnlijk benoodigde scherm was dan in den photoptometer geplaatst en 1 of 5 lampen brandden.

Het aanvankelijk gesloten diaphragma wordt met kleine rukjes steeds verder opengedraaid, tot licht wordt waargenomen. Daarna wordt de opening weer verkleind, tot dè proefpersoon geen licht meer waarneemt en nu de stand van 't diaphragma met behulp van een periscoopje afgelezen en genoteerd, evenals 't gebruikte scherm en 't aantal brandende lampen. Zoo vonden we, als 't onderzoek vrij vlot verliep, 't min. perceptibile na 1 minuut donkerverblijf. Vijf min. na den aanvang van 't verblijf in 't donker werd dan opnieuw de drempelwaarde bepaald, verder na 10, 15, 20, 25, 30 en 40 min.

Het leek ons beter, bij het bepalen der lichtgevoeligheid den stand van 't diaphragma te noteeren bij 't verdwijnen van licht (Verschwindungsschwelle), dan dien op 't oogenblik, waarop voor 't eerst licht wordt waargenomen (Erscheinungsschwelle). Bij de eerste handelwijze zijn we nl. minder afhankelijk van de oplettendheid van de proefpersoon dan bij de laatste.

Er bestaat een zeer belangrijk verschil tusschen de drempels bij deze twee methoden verkregen, zoodat er op gelet dient te worden, van welke verschillende onderzoekers zich bediend hebben.

Hoe zijn nu de gevonden waarden omgerekend in de gebruikte eenheden?

Photometrische bepalingen leerden, dat, als alle 5 lampen van 25 kaars branden, 't grootste scherm gebruikt wordt (d.i. het scherm met de grootste opening) en 't diaphragma op 90 staat, de verlichting van de melkglasplaat = 4 Mk. is. Bij vernauwing van 't diaphragma is de verlichting evenredig aan 't cijfer der schaalverdeeling.

Verder is gebleken, dat het „middelste scherm" $\frac{1}{58}$ × zooveel licht doorlaat als 't groote scherm. Het kleine scherm, met opening = $\frac{1}{100}$ van die van 't middelste, wordt gerekend 100 × minder licht door te laten.

Bij de bepalingen brandden alle 5 lampen of slechts één. nl. de middelste. Die eene lamp bleek een verlichting = $\frac{2}{9}$ van die van alle vijf te geven.

Vinden we dus als drempelwaarde (D): g(roote) s(cherm) 5 l(ampen) diaphragmaopening x, dan is $D = \frac{x}{90} \times 4$ Mk. en de lichtgevoeligheid (E) = reciproke waarde van de drempelwaarde $\frac{90}{4x}$.

$D = g.s\ 1\ l\ x = \frac{2}{9} \times \frac{x}{90} \times 4.\ E = \frac{405}{4x}.$

$D = ms\ 5\ l\ x = \frac{1}{58} \times \frac{x}{90} \times 4.\ E = \frac{1305}{x}.$

$D = ms\ 1\ l\ x = \frac{2}{9} \times \frac{1}{58} \times \frac{x}{90} \times 4.\ E = \frac{11745}{x}.$

$D = ks\ 5\ l\ x = \frac{1}{5800} \times \frac{x}{90} \times 4.\ E = \frac{130.500}{x}.$

$D = ks\ 1\ l\ x = \frac{2}{9} \times \frac{1}{5800} \times \frac{x}{90} \times 4.\ E = \frac{587.250}{x}.$

Hierbij is dus E = 1, als een verlichting van 1 Mk. onder een hoek van $22^0 37^1$ op 50 cM. afstand wordt waargenomen.

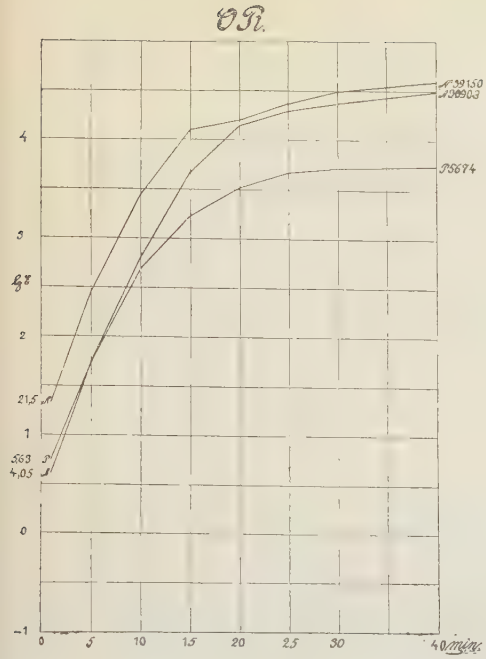
B. We zullen nu nagaan de resultaten van een onderzoek, door Dr. Otto Roelofs en mij verricht, waarbij ieder van ons bij den ander twee waarnemingen deed, terwijl de curven van de lichtgevoeligheidstoename naar de gemiddelden van deze waarnemingen geconstrueerd

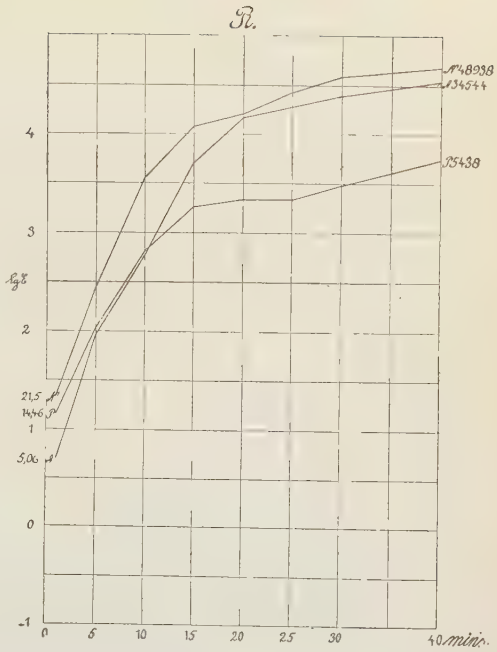
zijn. De curven geven de geometrische toename weer, op de ordinaat vindt men de log. van de gevoeligheid (Best).

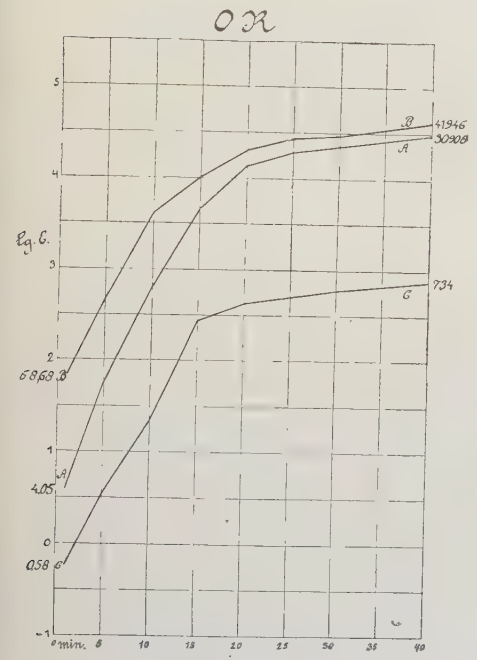
Beschouwen we deze curven, (de curven N op pag. 15) dan blijken deze voor beiden in hoofdzaak 't verloop te hebben, zooals Best dat vond uit de waarnemingen van Piper. Het algemeene type is dus: in den aanvang sterke stijging, die later steeds minder wordt, dus niet geheel overeenkomstig de meening van Best, die in de eerste 12 minuten gelijkmatige stijging vond. Het is uit de curven zeer duidelijk te zien, dat de gevoeligheidstoename van 1—5 min. sterker is dan die van 5—10 en deze weer sterker dan die van 10—15 min. In 't verdere verloop der curve is dit type niet zeer duidelijk, maar men bedenke, dat de waarnemingen weinige en hier moeilijk zijn.

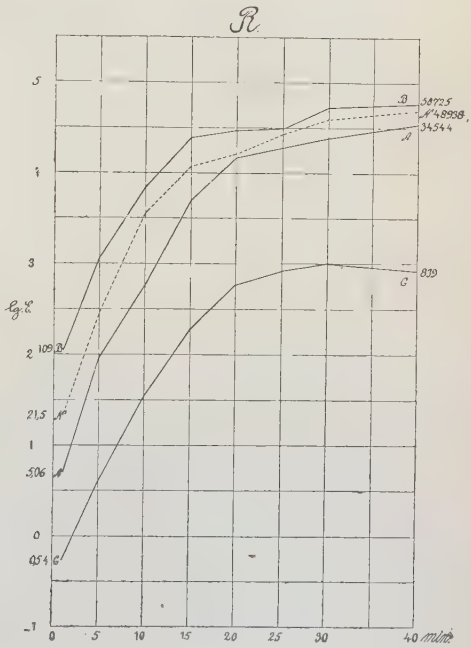
De curven van beide personen gelijken sterk op elkaar. De aanvangsgevoeligheid is bij beiden gelijk, nl. 21.5, de eindgevoeligheid is het grootst bij R. nl. 48938. Bij OR bedraagt ze 39150. De gevoeligheid neemt dus bij OR bijna, bij R. wat meer dan 2000 × toe.

Bij eenige andere normale en jeugdige personen is eveneens de adaptatie onderzocht. De curven bleken alle 't zelfde verloop te hebben. De AG. wisselt bij de verschillende individuen sterker dan de EG, de uiterste waarde van de AG zijn 7, 23 en 22,9, van de EG. 27964 en 48938. In hoeverre de AG. afhankelijk zou kunnen zijn van de lichtadaptatie (door verschillende pupilwijdte) werd helaas niet nagegaan, daar de pupilwijdte tijdens de lichtadaptatie niet geregistreerd werd.









N: curven, verkregen bij onbeïnvloede pupilwijdte.
A: mydriasiscurven.
P: miosiscurven.
B: lichtadaptatie met stenopaeische opening, drempelbepalingen met wijde pupil.
C: lichtadaptatie met wijde pupil, drempelbepalingen met stenopaeische opening.

HOOFDSTUK II.

Invloed van de voorafgaande lichtadaptatie en van de pupilwijdte.

AUBERT [1]) zag bij „Blendung" een knik in de curve der lichtgevoeligheid, de aanvangsgevoeligheid was dezelfde.

Van CHARPENTIER [2]) zijn de meest uitgebreide experimenten over den invloed van de voorafgaande lichtadaptatie. Het was geenszins zijn voornemen dezen invloed op het verloop der lichtgevoeligheid bij langer donkerverblijf na te gaan, maar wel wenschte hij de verhouding te kennen, welke bestaat tusschen de uitwendige verlichting en de lichtgevoeligheid. Onmiddellijk na adaptatie aan verschillende verlichtingen werd het minimum perceptibile bepaald. CHARPENTIER vond, dat als aan weinig licht geadapteerd werd, 't min. perceptibile ongeveer evenredig is met dit licht, doch bij adaptatie aan sterker licht, neemt de drempelwaarde onevenredig sterk toe.

PIPER [3]) verkrijgt als hij zijn proefpersonen bij wisselend weer en jaargetijde vóór 't onderzoek $^1/_4$—1 uur buiten

---

[1]) Physiologie der Netzhaut. 1865.

[2]) La sensibilité lumineuse et l'adaptation rétinienne Arch. d'Ophth. 6. 1886.

[3]) Über DA. Zschr. f. Psych. u. Physiol. der Sinnesorg. 31. 1903.

naar lichtreflecteerende vlakken laat kijken, vrijwel gelijke aanvangsgevoeligheid („physiologisch Helladaptationsmaximum") die dus onafhankelijk zou zijn van den duur van 't verblijf buiten, van de lichtintensiteit en die ook bij verschillende personen weinig zou verschillen.

Maar als lichtgeadapteerd werd in een weinig verlichte kamer, vindt men een lageren aanvangsdrempel. De curve loopt nu juist als 't gedeelte eener curve, geconstrueerd naar bepalingen na sterker lichtadaptatie, te beginnen vanaf de lichtgevoeligheid overeenkomend met den genoemden lageren drempel. („Parallelscherung") Uit niet gepubliceerde onderzoekingen van prof. Zeeman en Dr. Otto Roelops blijkt, dat deze „Parallelscherung" van Piper juist is.

Men kan ook zeggen: de adaptatietoestand is bepaald door de drempelwaarde. Rabinowitsch [1]) is 't hiermee niet eens. Als hij uitgaande van DA. na verschillend lang durende lichtadaptatie ($^1/_4$—5 m) ongeveer gelijke aanvangsgevoeligheid vond, was de daarop volgende stijging te sterker, naarmate de belichting korter geduurd had.

Behr [2]) gaat niet uit van een bepaalden graad van lichtadaptatie. Hij zegt wel te weten, dat naarmate deze langer duurt en intensiever is, de snelle stijging der gevoeligheid (Piper'sche curven) later komt, doch hij hecht vnl. waarde aan het maximum der D.A. Dit maximum zou na $^3/_4$ uur bereikt zijn. Behr geeft evenwel geen blijken onderzocht te hebben, of dit „maximum" ook van de voorafgaande lichtadaptatie afhankelijk is.

---

[1]) Zschr. f. Augh.k. 19. 1908.

[2]) Klin. Mon.bl. 55. 1915.

Lohmann [1]) zegt, dat men den invloed van de voorafgaande lichtadaptatie niet kan nagaan uit 't verloop van mydriasis- en miosiscurven. Bij mydriasis vindt hij aanvankelijk geringer gevoeligheid dan normaal 't geen hij als gevolg beschouwt van sterkere lichtadaptatie door de wijde pupil (hij adapteert steeds aan een constante verlichting, de lichtadaptatie varieert dus slechts door de pupilwijdte). Bij miosis zou dus hoogere lichtgevoeligheid dan normaal te verwachten zijn, maar men vindt haar, evenals bij mydriasis verlaagd. Hiervan moet wel de geringe pupilwijdte in 't donker de oorzaak zijn. Het oog met wijde pupil na de lichtadaptatie van een stenopaeïsche opening = de vernauwde pupil te voorzien, wordt door Lohmann verworpen.

Volgens hem blijkt de geringer lichtadaptatie van het miotisch oog hieruit, dat 2 min. na 't begin van 't donkerverblijf de centrale lichtgevoeligheid reeds ten achter blijft bij de paracentrale, terwijl op dit oogenblik zoowel bij het normale oog als bij 't mydriatische de gevoeligheid van het centrum nog overweegt. Dit overwegen der centrale gevoeligheid is op 't mydriatische oog na 5 min. nog behouden, op 't normale dan verdwenen.

Reeds Charpentier dacht, dat de pupilwijdte van invloed zou kunnen zijn op 't min-perceptibile. Daarom gebruikte hij bij zijn onderzoek over het verloop der DA. een stenopaeïsche opening, om den invloed van verschillende pupilwijdte te elimineeren en verkreeg zóó de reeds genoemde resultaten.

Behr vermeldt in von Graefes Archiv 75 (1910) niets omtrent den invloed der pupilwijdte, doch in 1915 (Klin. Mon. bl. 55) is hij tot 't inzicht gekomen, dat een stijve

[1]) Arch. f. Augh.k. 80. 1916.

pupil, die ook bij langer verblijf in het donker niet verwijdt, de oorzaak kan zijn van verminderde lichtgevoeligheid. In deze gevallen dient de pupil kunstmatig verwijd te worden. IGERSHEIMER [1]) vindt geen regelmatige betrekking tusschen adaptatie en pupilstoornis bij 24 personen, waarvan de meeste tabetici. Bij de meerderheid der oogen met reflectorische pupilstijfheid vindt hij normale adaptatie. Soms vindt hij een adaptatiestoornis op 't mydriatisch, andere malen op het miotisch oog, Meermalen kreeg I. den indruk dat de abnorme pupilreactie in verband stond met de adaptatie [2]). Toch gelooft I, dat de pupilwijdte als zoodanig geen invloed heeft en wel op grond van een experiment bij een patient met rechtszijdige oculomotoriusparalyse. Deze had na 60 min op 't R. oog een gevoeligheid overeenkomende met een schaalwaarde van 75 (Piper's apparaat), tegen 110 op 't normale oog. Na vernauwing van 't R. oog en verwijding van het linker vindt hij resp. 65 en 114. I. schijnt hier een ongelukkig geval getroffen te hebben, met geringe lichtgevoeligheid van 't R. oog. We zien deze dan na pupilvernauwing nog wat verminderen.

Tijdens onze onderzoekingen verscheen een artikel van ED. GRAFE in de Münch med. Wochenschrift no. 22 (1920), waarin hij den geïsoleerden invloed van de pupilwijdte op 't min. perceptibile bespreekt. Hij vermijdt ongelijke voorafgaande lichtadaptatie, zooals die na atropine- en pilocarpine-indruppeling optreedt, door de pupil-

[1]) Syph. u. Auge 1918 en Zur Pathologie der Sehbahn III v. Gr. Arch. 98. 1919.

[2]) Dit onderzoek van IGERSHEIMER wordt uitvoeriger besproken in 't Pathologisch Gedeelte (tabes). Zie aldaar.

wijdte pas gedurende het donkerverblijf te varieeren. Bij vernauwde pupil blijkt de drempelwaarde soms 6 à 7 maal zoo hoog te zijn als normaal. Pilocarpine heeft alleen invloed door zijn invloed op de pupilwijdte, want als pilocarpine werd gedruppeld in een door homatropine mydriatisch oog, bleef 't min perceptibile onveranderd. Ook bij tabetici met miotische lichtstijve pupillen bleek de invloed der pupilwijdte. Met atropine werden deze pupillen dikwijls niet maximaal wijd en bleven de drempelwaarden hooger dan normaal.

Eigen onderzoek.

Na onze bepalingen der normale donkeradaptatie hebben we nagegaan, hoe deze verandert, wanneer 't oog na indruppeling van pilocarpine resp. een mydriaticum miotisch of mydriatisch was geworden.

In beide gevallen werd met de lichtadaptatie voor het lichtkastje gewacht, tot het middel een duidelijke uitwerking had. Toch volgde dan soms nog eenige verandering. Helaas zijn we pas later begonnen, de pupilwijdte tijdens de adaptatie te registreeren. Zoo vind ik voor deze onderzoekingen alleen genoteerd een pupilwijdte tijdens de lichtadaptatie van 55 en ruim 45 bij de twee bepalingen van 't mydriatisch oog van OR. en een pupilwijdte van tusschen 15 en 20 tijdens de lichtadaptatie bij de 2e bepaling van 't miotisch oog bij denzelfde.

Steeds werd slechts één oog ('t Rechter) ingedruppeld. Bij elk onzer (O R. en R.) werden twee waarnemingen gedaan, de curve is naar 't gemiddelde daarvan geconstrueerd. (zie curven pg. 15.) De mydriasiscurven zijn gemerkt A, de miosiscurven P.

Vergelijken we nu deze curven met elkaar en met de „normale" curven, dan zien we, dat zoowel bij 't miotisch als bij 't mydriatisch oog zoowel aanvangs- als eindgevoeligheid beneden die van het normale oog blijven. In den aanvang is 't miotisch oog gevoeliger dan 't mydriatisch, na 40 min. donkerverblijf is 't omgekeerd. De miosis- en mydriasiscurven snijden elkaar dus, dit geschiedt bij OR. na 5 min., bij R op een tijdstip, tusschen 10 en 15 min. na 't begin van het donkerverblijf.

De normale en mydriasiscurven convergeeren naar 't eind der DA, daar de aanvangsgevoeligheid van 't mydriatisch oog (4,05 OR; 5,06 R.) een veel geringer fractie is van de aanvangsgevoeligheid van 't normale (bij beiden 21,5, dan de eindgevoeligheid van 't mydriatisch oog (30908 OR; 34544 R.) is van de eindgevoeligheid van 't normale oog (39150 OR; 48938 R). De adaptatiebreedte bij mydriasis is grooter dan normaal. Bij miosis is de aanvangsgevoeligheid, zooals reeds is opgemerkt, eveneens t. o. v. de normale verminderd, doch in minder sterke mate dan bij mydriasis 't geval is. Ze bedraagt 5,625 bij OR; 14,46 bij R. De eindgevoeligheid is bij beiden belangrijk beneden de normale, bij OR. 5674, bij R. 5437,5; ze is tot ongeveer $^1/_6$ à $^1/_9$ van de norm. gedaald. De normale en miosiscurven divergeeren in 't verdere verloop der DA. De adaptatiebreedte is dus bij miosis verminderd.

De miosis- en mydriasiscurven van OR. vertoonen een zeer fraai regelmatig verloop, de stijging wordt in latere tijdperken der DA. steeds geringer. Dit is ook al duidelijk voor de deelen der curve tusschen 1 en 5 en 5—10 min. Alleen tusschen 30 en 40 min. komt er voor de mydriasiscurve een sterkere stijging dan voorafging.

De curven van R. zijn niet zoo regelmatig.

De mydriasiscurve vertoont bv. een knik naar beneden als gevolg van de waarnemingen na 10 min. DA. Nemen we aan, dat de gevoeligheid hier te laag is gevonden, dan komt ook de kruising van pilocarpine- en homatropinecurven meer in overeenstemming met die bij OR.

Wat kunnen de tot nu toe meegedeelde onderzoekingen ons leeren aangaande den invloed van de voorafgaande lichtadaptatie en van de pupilwijdte?

Allereerst moet ik opmerken, dat we bij onze experimenten de lichtadaptatie alleen wijzigen door 't varieeren der pupilwijdte. Toch zullen we blijven spreken van invloed van lichtadaptatie en van invloed der pupilwijdte, waarbij dan onder 't laatste verstaan wordt de invloed der pupilwijdte tijdens de donkeradaptatie.

Uit onze mydriasis- en miosiscurven laat zich de invloed der genoemde factoren (lichtadaptatie en pupilwijdte) niet direct aflezen. Immers: Alléén de invloed van een geringe lichtadaptatie leeren we niet kennen bij vergelijking van de pilocarpine- met normale en mydriasiscurven, want de bepaling der drempels geschiedt in 't eerste geval ook met nauwe pupil, bij 't mydriatische en waarschijniijk ook wel bij 't normale oog met maximaal wijde pupil.

De geisoleerde invloed van de pupilwijdte op de lichtgevoeligheid kunnen we evenmin aflezen uit de beschouwing van pilocarpine- en homatropinecurven, want in 't eerste geval ging een geringe, in 't tweede een sterke lichtadaptatie vooraf. Nemen we aan, dat bij 't onderzoeken van het normale oog de pupil maximaal wijd is, dan moet de vergelijking der normale en mydriasiscurven ons den invloed der voorafgaande lichtadaptatie toonen. Deze

is dus zóó, dat bij sterkere lichtadaptatie de lichtgevoeligheid geringer is, welke vermindering in den loop der DA. afneemt, maar na 40 min. nog niet heeft opgehouden.

M.a.w.: De invloed van de voorafgaande lichtadaptatie laat zich in latere tijdperken van het donkerverblijf steeds minder voelen.

Nu kunnen we ook eenig oordeel geven over den invloed der pupilwijdte (in het donker). Had alleen de voorafgaande lichtadaptatie invloed op 't verloop der lichtgevoeligheid, dan zou deze voor 't pilocarpineoog hooger moeten zijn dan voor 't normale, evenals ze voor 't homatropineoog lager is dan normaal. Bovendien zou dan de pilocarpinecurve in 't verdere verloop der DA. steeds meer de normale en mydriasiscurven moeten naderen. Geen van beide is echter het geval. Op de lage begin- en eindgevoeligheid van het miotische oog zal dus mede de pupilwijdte van invloed zijn.

Hoe kunnen we de geïsoleerde invloed van de voorafgaande lichtadaptatie en die van de pupilwijdte tijdens de DA. nagaan?

De invloed van de voorafgaande lichtadaptatie kan blijken uit 't vergelijken van waarnemingen bij een mydriatisch oog (A) met een dergelijk oog, dat bij de lichtadaptatie van een stenopaeïsche opening is voorzien. (B). De curven zijn weer geconstrueerd naar 't gemiddelde van 2 experimenten. De reeds besproken convergentie is duidelijk. Tusschen beide curven denken we, dat de normale curve moet verloopen waarvan we reeds weten, dat ze overal boven de mydriasiscurve ligt. Voor R. blijkt de normale curve inderdaad over haar geheele verloop

beneden B te verloopen. Voor OR. ligt ze daar alleen na 15 en na 30 min. even boven.

De invloed van de pupilwijdte[1]) kan blijken uit vergelijking der homatropinecurven met onze curven C, geconstrueerd naar 2 waarnemingen waarbij 't mydriatisch oog licht adapteerde, doch bij het bepalen der lichtgevoeligheid van een stenopaeische opening werd voorzien. Deze curven divergeeren. De invloed der pupilwijdte wordt dus in 't verdere verloop der DA. steeds grooter.

Resumeerende, blijkt dus, dat bij sterkere lichtadaptatie, de aanvangsgevoeligheid verminderd is en dat de vermindering der lichtgevoeligheid bij langer donkerverblijf steeds geringer wordt. De adaptatiebreedte wordt dus hooger gevonden.

Bij geringer pupilwijdte (in het donker) is de lichtgevoeligheid geringer, vnl. in de latere tijdperken van het donkerverblijf, de adaptatiebreedte is kleiner.

---

[1]) De methode van GRAFE (pilocarpine indruppelen tijdens 't donkerverblijf) zal ons nooit kunnen inlichten over den invloed van een nauwe pupil in 't begin van 't donkerverblijf, daar 't eenigen tijd duurt, voor 't middel zijn werking ontvouwt. Zij is dan ook ongeschikt om den invloed der pupilwijdte op den loop der lichtgevoeligheid te demonstreeren, zij kan ons geen curven verschaffen, vergelijkbaar met de overige.

HOOFDSTUK III.

De Donkeradaptatie bij oude lieden (gele lenzen).

Het is een bekend feit, dat vele oude menschen een weinig intensief blauw niet als zoodanig herkennen.

De zeer nauwkeurige onderzoekingen van Hess hebben aangetoond, dat dit moet geweten worden aan de met den leeftijd toenemende geelkleuring der lens.

Hess zegt [1]): „Es ergiebt sich die Tatsache, dass die Gelbfärbung der menschlichen Linse ohne störende Beeinträchtigung ihrer Durchsichtigkeit genügend hohe Grade erreichen kann, um durch Absorption vollständige „Blaublindheit" des Auges herbeizuführen."

Hess [2]) mat de absorptie van blauwe stralen door helderheidsvergelijking bij donkeradaptatie van kleurloos blauw met kleurloos roodgeel, welke laatste stralen niet worden geabsorbeerd. Bij oude menschen moest de blauwe kant belangrijk lichtsterker zijn dan bij jonge, om gelijke helderheid te geven met een bepaald roodgeel. Hij vindt boven 50 jaar bijna steeds meer dan 50 % absorbtie der blauwe stralen.

Wanneer 't juist is, dat de blauwe stralen, bij oude lieden slechts ten deele de in 't donker daarvoor zoo gevoelige

[1]) Arch. f. Augh.k. 61. 1908.

[2]) id. 63. 1909.

retina bereiken, dan verwachten we bij hen, althans bij die met gele lenzen, in 't bizonder aan 't einde der donkeradaptatie een geringer lichtgevoeligheid.

De auteurs zijn hierover geenszins eenstemmig. Sommigen geven een verminderde adaptatiebreedte aan Tschermak [1]), Piper [2]). — Wölfflin [3]) vindt eigenlijk geen leeftijdsinvloed, slechts een weinig in 't 5e en 6e decennium.

Het leek ons daarom niet ongewenscht, eenige oude menschen te onderzoeken op:

a. geelheid der lens.

b. blauwzien.

c. donkeradaptatie.

Een juiste beoordeeling en schatting van de geelheid der lens door uitwendige inspectie bij dag- of focaallicht, leverde te groote moeilijkheden op: we beperkten ons daarom al spoedig tot de beide andere factoren.

Het blauwzien werd aanvankelijk onderzocht door de proefpersoon op eenigen afstand blauwe stippen op verschillenden grond, wit en tinten van grijs, te toonen. Bij verminderd blauwzien wordt bv. blauw op wit niet herkend, wel op grijs. Later werd de toestel van Hering gebruikt.

De donkeradaptatie werd op de gewone wijze onderzocht.

We hebben de onderstelling geuit, dat het slechter zien van oudere menschen in het donker zou berusten op 't geler worden van de lens. Deze hypothese is niet nieuw; de vraag is alleen, of ze door het experiment voldoende wordt gesteund. In verband hiermee hebben we 't volgende onderzoek gedaan; Adapteeren voor wit

---

[1]) Pflügers Archiv 1900.

[2]) Zschr. f. Psych. u. Physiol. der Sinnesorg. 31. 1903.

[3]) v. Graefe's Archiv 61. 1905.

licht (10 min. als gewoonlijk), daarna het verloop der donkeradaptatie bepalen, kijkend door verschillend gekleurde glazen. (Wrattenfilters).

De adaptatiebreedte blijkt dan voor de verschillende kleuren zeer uiteenloopend, (rood α 72, rood β 164, geel 352, geelgroen 1864, groen 2819, blauw 2714, violet 1012). Dit kan niet berusten daarop, dat de gekleurde glazen quantitatief minder licht doorlaten (zooals rookglazen), dan zou de adaptatiebreedte gelijk zijn. Verschil in adaptatiebreedte kan slechts berusten op qualitatieve verschillen.

Wanneer zal men in het algemeen een geringer adaptatiebreedte verwachten?

1°. wanneer het oog reeds in donkeradaptatie was.

2°. wanneer voor stralen van bepaalde golflengte geringer adaptatie bestaat.

Het oog was in lichtadaptatie. De eerste mogelijkheid schijnt dus uitgesloten. Het zou nog mogelijk kunnen zijn, dat er bij lichtadaptatie, wanneer wit licht weinig stralen van bepaalde kleur bevat, donkeradaptatie bestaat t. o. v. die kleur. Dit kan echter alleen, als er voor elke golflengte een specifiek adaptatieproces bestaat. Om dit te onderzoeken, zijn we als volgt te werk gegaan: We hebben ons oog $^1/_4$ u. donkergeadapteerd en daarna $^1/_4$ u. aan geel en blauw. Daarna werd de lichtgevoeligheid bepaald, voor geel en blauw (dus 4 exper. geel-geel, geel-blauw, blauw-geel, blauw-blauw). We vinden dat noodig is: voor 't geel: een lichthoeveelheid 203 x na blauwadaptatie, na geeladaptatie 23 x; voor 't blauw: 1682 y na blauwadaptatie, 36 y na geeladaptatie.

Dezelfde verhoudingen worden voor andere kleuren gevonden.

We merken dus op, dat er geen specifieke lichtadaptatie voor stralen van verschillende golflengte bestaat, want was dit geval, dan zou na 't kijken door geel glas de gevoeligheid voor geel licht zeker geringer moeten zijn dan na 't kijken door blauw glas.

Het blijkt dus, dat de bij 1 onderstelde mogelijkheid zich niet verwezenlijkt.

Voor de stralen van verschillende golflengte bestaat uiteenloopende adaptatiebreedte, die b. v. voor geel geringer is dan voor groen en blauw.

Waar nu de gele lens van oude lieden met haar sterke blauwabsorbtie de voordeelen der hooge blauwadaptatie belangrijk zal reduceeren, is een zekere mate van verminderde lichtgevoeligheid wel te verwachten, vooral in de latere tijdperken v. h. donkerverblijf.

Evenwel moeten we bedenken, dat iemand met een gele lens eenigermate te vergelijken is met iemand, die voor geel licht geadapteerd is.

Nu is de A. G. voor wit licht na adaptatie door een gekleurd glas grooter dan na adaptatie aan wit licht (steeds werd bij lichtadaptatie in 't zelfde lichtkastje gekeken). Na adaptatie aan groen en blauw (20 min.) is de gevoeligheid resp. 28.4 en 34.3 slechts weinig hooger dan na adaptatie aan wit, terwijl geelgroen een overgang vormt (62.14) voor de andere kleuren werd de AG. belangrijk hooger gevonden: rood α 218, β 225, geel 345, violet 235.

Deze resultaten kunnen weder op tweeërlei wijze worden verklaard:

1°. De gekleurde glazen onderscheppen een zeker quantum van het licht, werken dus als rookglas.

2°. De gekleurde glazen werken specifiek, doordat ze een donkeradaptatie toelaten voor die stralen, die niet worden toegelaten.

De laatste onderstelling is echter door een reeds boven vermeld onderzoek onhoudbaar gebleken,

Zoo zal ook de gele lens van oude lieden tengevolge hebben, dat deze patiënten in een minder hoogen graad van lichtadaptatie verkeeren. Als gevolg hiervan verwachten we een in den aanvang wat verhoogde lichtgevoeligheid.

We verwachten dus bij gele lenzen: een ongeveer normale AG. (wat verhoogd door voorafgaande geeladaptatie, verlaagd door den geringen invloed der blauwe stralen) en een verlaagde EG. (blauwe stralen).

Gaan we nu 't onderzoek van een aantal oude menschen na:

Bij een aantal der oude lieden was 't zeer moeilijk, hen tot bevredigend aangeven te brengen. Menigeen bleek in 't geheel niet geschikt voor 't onderzoek; dit werd dan afgebroken.

Vooral is gelet op de gevoeligheid na 40 minuten, die eenige malen is bepaald. De proefpersoon is dan met 't onderzoek vertrouwd, zijn aangeven meer betrouwbaar dan in den aanvang.

1. Mej. E.—K., 77 jaar.

Refr. RO. E—3,5 AVnc. 1 f. LO. $\llcorner \begin{matrix} E-3,5 \\ E-2,5 \end{matrix}$ AVnc. $^3/_4$ f.

Bdzs spaken in de lens.

Noemt blauw op wit groen (niet zwart), op 't lichtste grijs blauw.

Het DA onderzoek geschiedde na pupilverwijding; tijdens de lichtadaptatie is de R. pupil 65, L. 60, aan 't eind van 't onderzoek zijn ze ongeveer gelijk gebleven.

Pat. is een zeer goede waarneemster.

A.G. R. 5,06, L. 4,6. EG. bdzs 39150. Het geheele verloop der lichtgevoeligheid is normaal.

2. Mej. J., 62 jaar.

Noemt blauw op wit blauw.

De DA is onderzocht zonder beïnvloeding der pupilwijdte. AG. bdzs 9.2 (norm) EG. R. 41946 en L. 48938, dus geen afwijkingen.

3. Mej. wed. P., 54 jaar.

Refr. RO. E—1 AVnc $1\frac{1}{2}$ ff. LO. $\left\lfloor \begin{matrix} E-0,5 \\ E-1,5 \end{matrix} \right.$ AVnc $1\frac{1}{2}$ ff.

Het blauwzien blijkt met 't toestel van HERING intact te zijn.

De DA is onderzocht na mydriatisatie. Tijdens de lichtadaptatie zijn de pupillen bdzs ruim 35. AG. R. 6,33, L. 7,79. EG. bdzs 39150.

Ook hier geen afwijkingen in de lichtgevoeligheid.

4. B., 66 jaar.

Refr. RO. E+0.5 AVnc r LO. E AV 1.

Het blauwzien blijkt met de toestel van HERING duidelijk gestoord.

De DA is onderzocht na mydriatisatie. Tijdens de lichtadaptatie zijn de pupillen R. 60. L. 50, aan 't eind

van 't onderzoek zijn ze nog wat wijder geworden. De AG. is R. 2,74. L. 3,16, de EG. resp. 13347 en 13982.

Hier vinden we misschien een lichte vermindering der AG., maar zeker een vrij belangrijke der EG. (OR. 30908).

5. P. A. L., 75 jaar.

Bdzs hoornvliesvlekken.

Refr. bdzs E + $2\frac{1}{2}$. AVnc. RO. $\frac{1}{2}$ r., LO. $\frac{1}{3}$ f.

Gele lenzen en enkele spaken in de lenzen, wat onregelmatig astigmatisme.

Het blauwzien (met HERING'S toestel onderzocht) is gestoord.

Onderzoek der DA. na mydriatisatie:

A.G. R. 3,27 L. 4,22.

EG resp. 17272 en 18944.

Ook hier een vermindering der eindgevoeligheid.

6. D., 74 jaar.

LO. maculae corneae.

Refr. RO. $\left\lfloor \begin{matrix} E-5 \\ E-4 \end{matrix} \right.$. AVnc. $\frac{1}{2}$. Refr. LO. E—3. AVnc. $\frac{1}{3}$ f.

Heel weinig gele lenzen.

HERING: blauwzien goed.

Na mydriatisatie AG. 3,89. L. 2,98, EG. R. 32625, L. 34544, dus een normaal verloop der lichtgevoeligheid.

Conclusie: Niet alle oude menschen hebben een gestoorde lichtgevoeligheid, doch een aantal heeft 't wel. Dit zijn dezelfden, die slecht blauw percipieeren. Men vindt bij dezen een verlaagde eindgevoeligheid.

Aanhangsel: Over de door Behr aangenomen reflectorische regeling der donkeradaptatie.

Behr[1]) denkt, dat de DA. als gevolg van gezichtspurpervorming onder reguleerenden invloed van een nerveus centrum staat, waarschijnlijk gelegen in 't corpus geniculatum externum.

De secretorische centrifugale vezels, die de DA. regelen, zijn volgens hem zeer gevoelig t. o. v. sommige noxen, minder t. o. v. andere. Daardoor verklaart Behr de sterke vermindering der DA. bij neuritis en degeneratieve atrophieën, terwijl mechanische druk op den N. opticus beter verdragen zou worden, daar deze de DA. niet of weinig stoort. Zoo kon ook Behr bij aandoeningen van het chiasma door ontsteking een verminderde DA. vaststellen voor netvliesdeelen, die overigens nog een ongestoorde functie hadden.

Bij tractushemianopsieën bleek de DA. nog gestoord, als 't kegeltjesapparaat, gemeten aan gezichtsscherpte en gezichtsveld, zich hersteld had. Daarentegen was ze normaal bij incomplete supranucleaire hemianopsie.[2]) In al deze gevallen heeft Behr de gevoeligheid van een bepaald netvliesdeel onderzocht, niet de „Totaladaptation".

Kan behalve de kliniek, ook de physiologie ons argumenten leveren voor een nerveus centrum?

Behr denkt zoo'n argument gevonden te hebben in den remmenden invloed, dien de verlichting van 't eene oog uitoefent op 't verloop der DA. van het andere.

Hij gaat daarbij uit van de onderstelling, dat de

---

[1]) von Graefe's Archiv 75. 1910.

[2]) Voor critiek op verschillende van deze meeningen van Behr zie men het Pathologisch Gedeelte van dit proefschrift.

zenuwvezels van het staafjesapparaat hetzelfde verloop hebben als die van de kegeltjes.

„Strahlen nun diese so geordneten Stäbchenfasern in ein supponiertes subcerebrales Zentrum ein, so werden die von zwei identischen Netzhautpunkten kommenden Fasern entweder in eine oder in zwei in unmittelbarer Nachbarschaft nebeneinander gelegene Ganglienzellen einmünden. Haben diese dann weiter einen bestimmten Einflusz auf die Regeneration des Sehpurpurs, so ist zu erwarten, dass durch eine gegenseitige Beeinflussung dieser Ganglienzellen die Belichtung eines Auges auf die gleichzeitige DA. des andern Auges einen hemmenden Einflusz ausübt".

Het is op z'n minst bevreemdend, dat BEHR, aanhanger der dupliciteitstheorie, hier de staafjes vezels in het betoog brengt. Immers bij belichting van een oog wordt wel steeds zoo'n lichtintensiteit gekozen, dat zeer zeker de kegeltjes geprikkeld worden.

BEHR vond bij verlichting van een oog de DA. van het andere verminderd, behalve in de periphere deelen van 't temporale gezichtsveld, die geen identische plekken in 't verlichte oog bezitten.

Vlgs. VON KRIES [1]) maken deze experimenten een reflectorische beïnvloeding der gezichtspurpervorming — en wel in de eerste plaats als remming — zeer waarschijnlijk. Ze geven ons echter nog niet 't recht 't geheele adaptatieproces als reflectorisch op te vatten.

Hoedanig stelt BEHR zich de functie van z'n subcorticale centrum voor?

Waardoor ontstaat de centripetaal geleide prikkel?

[1]) Klin. Monbl. 1911.

Moeten we hier in 't donker, dwz. de afwezigheid van elken prikkel, de oorzaak der prikkeling zoeken? Immers, we mogen haar niet aannemen, als gevolg van zeer kleine lichthoeveelheden, want dan ontstond geen DA. in 't absolute donker. Of neemt Behr hier een autonoom centrum aan? In elk geval zou 't door licht geremd worden vlgs. Behr.

Charpentier, Piper en Révész hebben gevonden, dat de gevoeligheid van 't eene oog onafhankelijk is van de verlichting van 't andere.

Charpentier[1]) liet eerst beide oogen 20 min. donker adapteeren, waarna de gevoeligheid voor beide oogen gelijk bleek. 't Eene oog werd nu lichtdicht ingepakt en met 't andere 2—5 min. naar den verlichten hemel gekeken. De gevoeligheid van 't eerste oog bleek gelijk gebleven te zijn.

Verder werden van twee experimenten bij 't eerste beide oogen in 't donker en bij 't tweede 't eene in 't donker en 't andere in daglicht gehouden. Er bestond geen verschil tusschen het in donker gehouden oog van 't laatste experiment en elk der oogen van het eerste.

Ten slotte heeft Charpentier, terwijl 't R. oog aan een bepaalde verlichting adapteerde, tegelijkertijd 't L. laten aanpassen aan verlichtingen, die in verschillende experimenten wisselden en ook aan het donker. Nu bleek dat 't min. perceptibile voor 't R. oog hooger is, als 't andere oog gesloten geweest is. 't Lijkt dus, alsof de prikkeling van de eene retina de perceptie der andere vergemakkelijkt.

Maar Ch. verklaart 't als volgt: Als 't L. oog dicht-

[1]) Arch. d'Ophthalmologie 7. 1887.

gehouden wordt, is de R. pupil grooter dan wanneer 't open is en blootgesteld aan licht. Vandaar de verhoogde drempel. Doet men de proef dan ook over, na 't R. oog van een stenopaeische opening te hebben voorzien, dan vindt men geen verschil.

Piper [1]) vond geen verschil in de curve van een oog, als 't andere tevens donkergeadapteerd was of lichtgeadapteerd. (De lichtadaptatie van 't 2e oog geschiedde telkens tusschen de drempelbepalingen). Piper beschouwt daarom de DA als een zuiver retinaal proces.

Révész [2]) vond bij sterke DA geen invloed op de drempelwaarden van 't eene oog, als 't andere gedurende de drempelbepaling licht adapteerde. Ook had de constante belichting van een oog geen invloed op den gang der donkeradaptatie van 't andere.

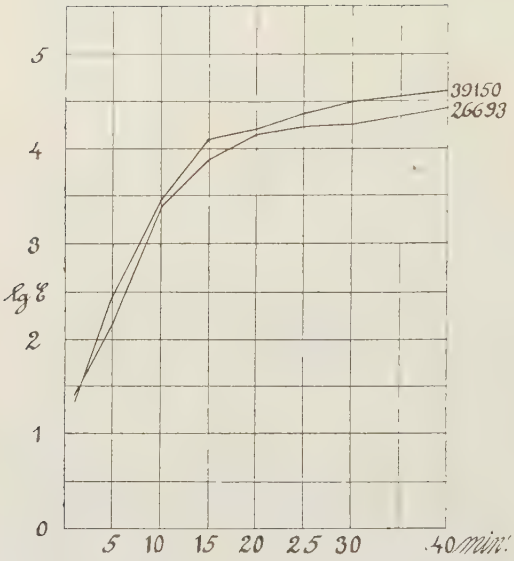
Onze onderzoekingen, (bij OR en mij elk 2) waarbij wederom de „totaaladaptatie" is nagegaan, toonen een duidelijke, hoewel niet zeer sterke vermindering der DA. van een oog, als 't andere aan licht blootgesteld blijft.

Bij deze experimenten werd steeds de gevoeligheid van 't R. oog nagegaan. Tusschen de bepalingen in werd in 't lichtkastje gekeken, waarbij 't R. oog lichtdicht bleef afgesloten. Van te voren was als steeds 10 min. licht-geadapteerd.

Ter vergelijking dienen de normale curven.

Het blijkt, dat de gevoeligheid aan een oog bij belichting van 't andere over 't geheele verloop der DA. achterblijft bij zijn gevoeligheid, als ook 't andere oog donkergeadapteerd is. In 't laatste geval bedraagt de E. G. bij

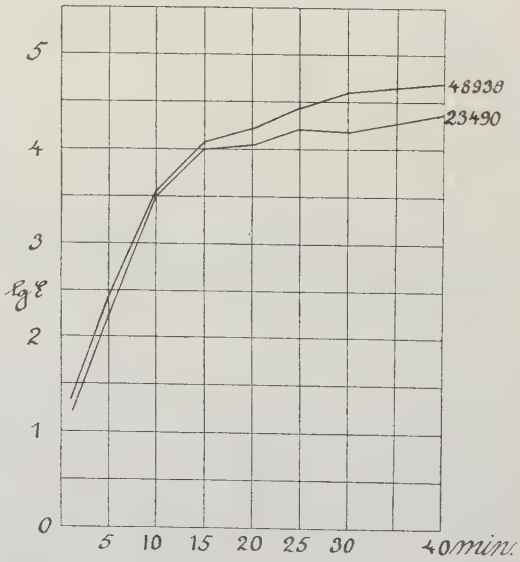
[1]) Zschr. f. Psych. u. Physiol. der Sinnesorg. 31. 1903.
[2]) Zschr. f. Psych. u. Physiol. der Sinnesorg. 39. 1906.



OR., 39150 in 't eerste 26693 bij R. resp. 48938 en 23490. (Zie curven).

Wettigt deze verminderde DA. door belichting van 't andere oog 't aannemen van een reflectorische regeling?

In een andere serie van waarnemingen (bij elk onzer 2) werd allereerst de normale adaptatie van 't R. oog nagegaan (de reeds meermalen vermelde „normale" curven). Na 40 min. werd 't L. oog 5 min. aan licht blootgesteld en daarna weer de drempelwaarde voor 't R. oog bepaald. Deze bleek nu ± 2 × zoo hoog als 5 min. te voren. De gevoeligheid



daalde nl. bij OR. van 39150 op 24469, bij R. van 48938 op 25533. Dit pleit o.i. tegen de reflectorische regeling der DA. Deze kan wél zeer goed de verminderde DA. bij verlichting van 't andere oog in onze eerste proevenserie verklaren door (reflectorische) vermindering der gezichtspurpervorming. Bij de laatste proeven is na 40 min. een flinke hoeveelheid purper aanwezig; dit kan toch niet ontleed worden bij verlichting van 't andere oog en toch zien we in dit geval de gevoeligheid verminderen. Hier laat de reflex-theorie ons in den steek.

We zoeken liever naar een verklaring, die voor beide gevallen past.

Vooraf ga 't volgende: Er bestaat eitelijk geen monoculair zien. Alleen als één oog contrasten en contouren waarneemt, en 't andere afgesloten is, kan dat beeld zoo overwegen, dat het bedekte oog nagenoeg geen invloed heeft. Bij drempelbepalingen hebben we geen contouren en nagenoeg geen contrasten; bij monoculaire drempelbepalingen zal het bedekte oog dus al zeer spoedig zijn invloed doen gelden.

Hebben we nu dit bedekte oog van te voren door krachtige lichtprikkeling een vrij aanzienlijke stofwisseling der netvlieselementen bezorgd, dan zal de hierdoor ontstane nawerking zeer waarschijnlijk de drempelbepaling van het andere oog storen.

Bij reflectorische regeling der DA., zouden we bovendien een veel sterker verlaging der lichtgevoeligheid van 't eene oog verwachten, als 't andere belicht wordt en liefst de gevoeligheid van beide oogen gelijk of nagenoeg gelijk willen vinden. In stede hiervan blijkt de gevoeligheid van 't niet verlichte oog toch nog altijd die van een vrij sterk donkergeadapteerd oog te zijn.

Onze experimenten geven dus geen argumenten voor 't aannemen van een reflectorische regeling der donker-adaptatie.

Voor de beantwoording der vraag of de resultaten van het onderzoek der DA. bij verschillende pathologische toestanden (neuritis optica, stuwingspapil, tabetische en andere opticusatrophiëen) het aannemen eener reflectorische regeling rechtvaardigen, zie men de desbetreffende hoofdstukken in het Pathologisch Gedeelte.

Pathologisch Gedeelte.

Dezelfde methode, die is aangewend bij het onderzoek der normale adaptatie en van den invloed der voorafgaande lichtadaptatie en der pupilwijdte, is ook gevolgd bij 't onderzoek der DA. bij verschillende ziektetoestanden (10 min. lichtadaptatie, daarna tot na 40 min. drempelbepalingen).

Ik onderzocht lijders aan atrophia retinae pigmentosa; dialysis retinae; neuritis optica en stuwingspapil; tabes met en zonder atr. n. optici; atrophia n. optici uit andere oorzaak; glaucoma; hemianopsie.

HOOFDSTUK I.

Atrophia retinae pigmentosa en dialysis retinae.

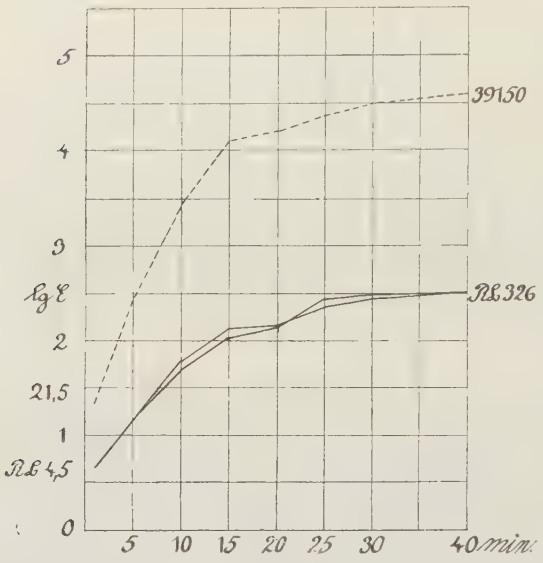
A. Atrophia retinae pigmentosa.

P. de J. 14 jr. is kortzichtig en kan des avonds niet alleen de straat op; in zijn familie is meermalen atrophia retinae pigmentosa waargenomen.

Pat. vertoont in fundo 't typische beeld der atr. ret. pigm. Hij is 6 D. myoop, heeft na correctie beiderzijds een gezichtsscherpte van $^1/_3$.

Het gezichtsveld is beiderzijds sterk concentrisch be-

perkt, reikt bdzs naar boven tot ruim 10°, temp. ruim 50°, beneden ruim 30°, nas. ruim 20°.



Het verloop der lichtgevoeligheid is nagegaan met en zonder mydriasis. In 't tweede geval werd de aanvangsgevoeligheid betrekkelijk weinig verminderd gevonden (4,5 : ± 20). Treffend is het vlakke verloop der curven, de lichtgevoeligheid stijgt (zonder mydriasis) tot 326 na 40 minuten (Dr. OR ± 40000). Na afloop van het onderzoek der DA. werd patient's gezichtsveld in de schemering [1]) bepaald. Pat. zag bdzs. het fixeerpunt van den campimeter, daarbuiten niets.

P. K. v. D. 42 jaar. brievenbesteller, heeft hemeralopische klachten. Toch gewent hij na eenigen tijd verblijf in het halfdonker er vrij goed aan, zoodat hij ook des avonds dienst doet.

De pupillen zijn matig wijd en reageeren weinig op

[1]) Het donkergezv. werd steeds opgenomen na afloop van 't onderzoek der DA., zoodat dus de patiënten zoo goed mogelijk donkergeadapteerd waren.

licht. Er is in beide oogen een puntvormige troebeling aan de achterste lenspool en in fundo 't beeld der atr. ret. pigm.

Pat. is bdzs. $1^1/_2$ D. myoop, heeft na correctie een AV $^1/_2$ r bdzs.

Het gezichtsveld is bdzs. concentrisch beperkt, buitengrenzen boven 35°, temp. 45°, beneden ruim 40°, nasaal 25° Rood en blauw worden beide bdzs. slechts tot ongeveer 8° bui ten 't fixeerpunt waargenomen.

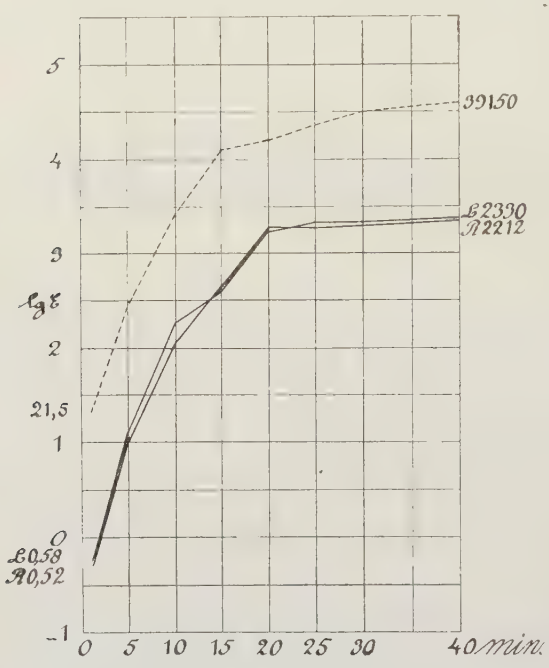
De donkeradaptatie is nagegaan met en zonder pupilverwijding. In 't eerste geval waren de pupillen tijdens de lichtadaptatie r < 45 en l 50, aan het eind van 't onderzoek beide ruim 70.

Deze patiënt begint met een veel geringer, doch eindigt met een veel grooter gevoeligheid dan de vorige. De curven vertoonen geen vlak verloop, ja, de mydriasiscurven zijn geheel evenwijdig aan die van OR. (aanvangsgevoeligheid 0.45 R en 0.33 L. (normaliter: 4,05), eindgevoeligheid 3346 R en 4210 L. (normaliter: 30908).

Volgens deze curven is er dus geen adaptatiestoornis, de lichtgevoeligheid is op elk moment van het donkerverblijf een zelfde fractie van die, welke een normaal persoon onder dezelfde omstandigheden heeft ($^1/_{10}$), de adaptatiebreedte als quotiënt van eind- en aanvangsgevoeligheid is normaal.

Onderzoek der DA. zonder pupilverwijding. Bij dit onderzoek was de aanvangsgevoeligheid 0,52 R en 0.58 L., de eindgevoeligheid 2212 R en 2330 L. (Curve pag. 42). Vreemd is, dat de eindgevoeligheid hier lager is dan na mydriatisatie. Vindt dit zijn oorzaak in onvoldoende pupilverwijding of is de hemeralopie wisselend? Zelfs bij deze lage eindgevoeligheid bestaat dus een ver-

hoogde adaptatie, vergeleken bij die van OR (aanvang ± 20, eind ± 40000). Bij het eerste onderzoek der DA werd ook 't donker gezichtsveld opgenomen. Het strekte zich naar alle zijden ongeveer 8° buiten het centrum uit.



Het verschil in functie van 't schemerapparaat van 1 en 2 komt dus zoowel in de adaptatiecurven als de donkergezichtsvelden op fraaie wijze tot uiting.

Het was geenszins mijn bedoeling bij een groot aantal patiënten met atrophia retinae pigmentosa de DA. na te gaan.

Meer ter oriënteering, omdat bij deze klassieke hemeralopen belangrijke stoornissen sedert lang bekend zijn, werden eenige lijders onderzocht.

Het lijkt mij niet ongewenscht, hier er nog even op te wijzen, hoe bij patiënt 1 bij weinig verminderde aanvangsgevoeligheid de eindgevoeligheid zeer sterk verlaagd en de adaptatie dus zeer sterk verminderd is, terwijl bij patiënt 2 de geheele curve op verlaagd niveau

ligt, doch de adaptatie normaal is (mydriasis curve). Hier is dus een lichtzinstoornis zonder adaptatiestoornis.

De curve verkregen bij 2 bij onbeïnvloede pupilwijdte geeft zelfs een adaptatiebreedte, 2 × zoo groot als die van O.R.

B. Dialysis retinae.

1. S. smid, 64 jaar. Dialysis retinae O.D. sinds Febr. '18 tengevolge van een sneeuwbal tegen dat oog. 2 Juli '20: L. oog geen afwijkingen. AV 1 (Refr. E.).

R.: Dialysis van het geheele netvlies.

AV. $\frac{1}{\infty}$. Met 't 1 c.M. object is geen gezichtsveld te vinden; met de hand bepaald blijkt ongeveer het onderste temporale quadrant van 't centrum tot 50° nog eenigszins te functionneeren.

Bij het onderzoek der DA. zonder mydriaticum is de gevoeligheid van het R. oog ook na 40 min. zóó gering, dat ze met onzen photoptometer niet te bepalen is.

Het L. oog heeft een aanvangsgevoeligheid 14,5, een eindgevoeligheid van 16779 (OR. resp. 21,5 en 39150). Vooral het latere deel der curve ligt wat laag, 't geen misschien te wijten is aan onvolledige donkeradaptatie, doordat van de groote hoeveelheden licht, telkens 't R. oog aangeboden, wat doordrong in 't met de hand bedekte L. oog. Misschien staat 't ook in verband met patiënt's leeftijd. Wanneer de beide oogen van een proefpersoon dus belangrijk verschillende lichtgevoeligheid hebben, is 't wenschelijk de adaptatie van elk in een aparte serie waarnemingen na te gaan. 't Donkergezichtsveld ontbreekt voor 't R. oog geheel; L. reikt 't boven tot 40°, temp. ruim 50°, beneden idem, nasaal 45°

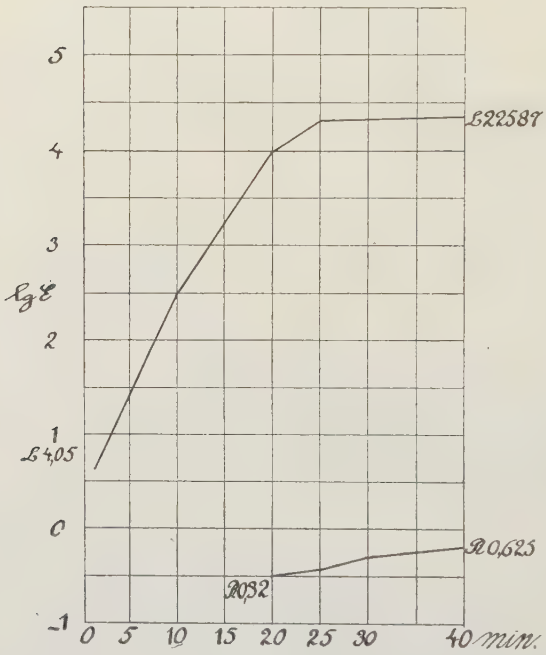
2. B., 12 jaar. Dialysis retinae O.D. sinds Sept. '18. Pat. is bovendien zwaar myoop.

Uitpuilende oogen, R. oog iets kleiner dan L.

22 Juni '20: L.O. Refr. E+20. AVnc $^1/_2$.

R.O. beneden volledige netvliesloslating.

Veel glasvochtvlokken.



Gezichtsveld: Hier ontbreken bijna geheel de beide bovenste quadranten en een deel v/h. nas. benedenquadrant. Buitengrenzen: boven ruim 10°, temp. 75°, beneden ruim 70°, nas. ruim 40°. Kleurgr.: vrij sterk beperkt.

Bij adaptatieonderzoek (na mydriatisatie) heeft de gevoeligheid van het L. oog een normaalverloop (4,05—22587 : 4,05—30908 bij OR.).

De lichtgevoeligheid van 't R. oog is pas na 20 min donkerverblijf meetbaar (0,32) en stijgt tot de dubbele hoogte 0,63, na 40 min., dus ongeveer in dezelfde mate als die van 't L. oog in dezelfde periode (9953—22587)

Het donkergezichtsveld reikt links tot 45° boven, temporaal 55°, beneden 50°, nas. ruim 40°.

Voor 't R. oog is geen donkergezichtsveld te erueeren.

3. Mej. B., 40 jaar.

Bij deze patiënte ontstond in 1917 zonder bekende oorzaak een netvliesloslating in 't temporaal onderste quadrant van het rechter oog.

Juni '20: LO. glasvochtvlokken. Refr. E + 2. AV. $\frac{1}{10}$ nc $\frac{3}{4}$.

RO: glasvochtvlokken. Loslating van bijna de geheele onderste helft v/h. netvlies.

AV $2\frac{1}{2}/60$. Gezichtsveld: De bovenste helft ontbreekt ongeveer, terwijl de pericentrale 10° bijna geheel behouden zijn. Peripheer strekt het gezichtsveld zich nergens verder dan ruim 60° uit. Kleuren worden niet onderscheiden.

De DA. is onderzocht na pupilverwijding. Tijdens de lichtadaptatie is de L. pupil 45, de R. 60, aan 't eind van het onderzoek resp. 70 en 75.

Het verloop der lichtgevoeligheid van 't L. oog is normaal (5, 96 — 27964).

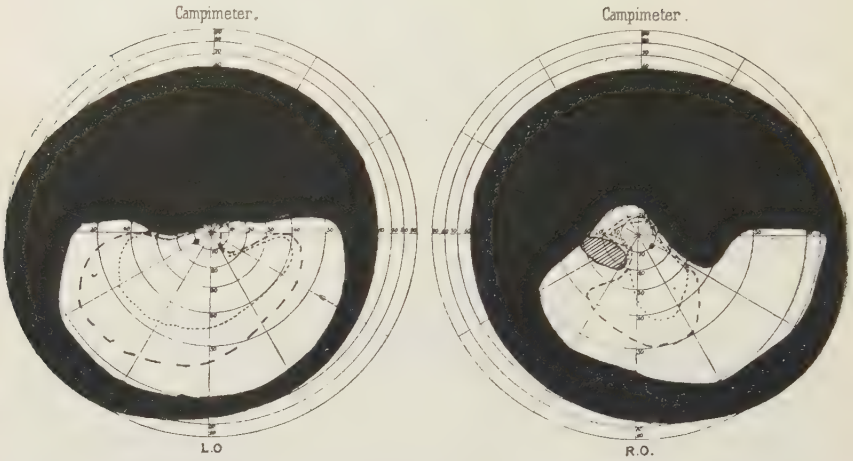
De lichtgevoeligheid van het R. oog is eerst na 20 min. meetbaar (0,36, OR. dan 13657), zij steeg na 40 min. tot 45 (OR. 30908).

Het donkergezichtsveld van 't L. oog is zeer uitgebreid: boven ruim 50°, temp. 80°, beneden 60°, nas ruim 50°.

Voor 't R. oog was alleen met een 5×5 c.M. object in het nas-onderquadrant een gevoelige zône te vinden, die geheel buiten 40° ligt.

4. B., diamanthandelaar, 38 jaar.

Bij dezen patiënt is vóór 21 jaar op 't L. oog de



Fukala'sche operatie verricht. 10 jaar later kreeg hij op dat oog een netvliesloslating, later ook rechts.

30 Juni '20: R.O. spaken in de lens.

Temporaal en onder dialysis retinae.

Refr. E + 11. AV. n.c. $\frac{1}{10}$.

Gezichtsveld: ongeveer de onderste helft van het gezichtsveld is aanwezig en de pericentrale deelen. Normaal uitgebreide kleurgrenzen.

L.O.: vrij doorschijnende nastaar, onder dialysis retinae.

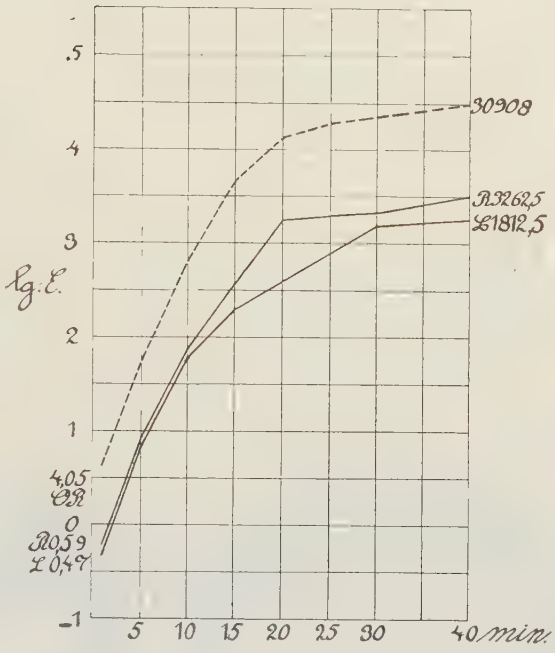
Refr. $\llcorner \frac{E}{E - 1}$ AV. $\frac{1}{10}$.

Gezichtsveld: in hoofdzaak als R.

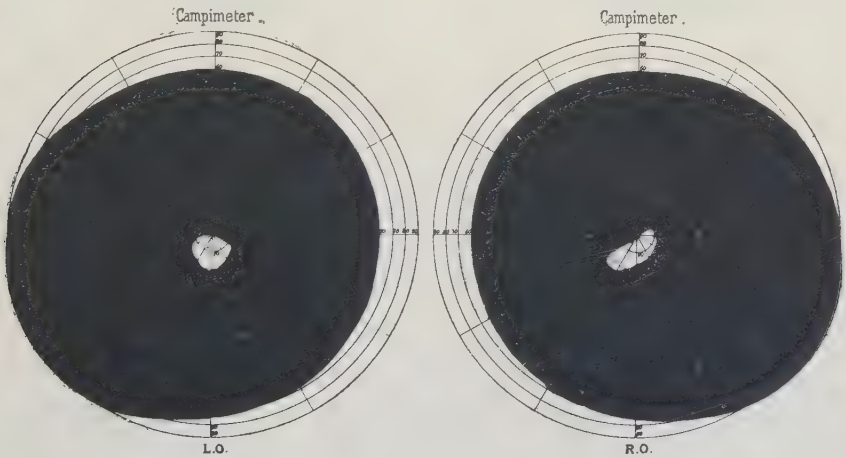
Adaptatieonderzoek na aanwending van een mydriaticum. Bij lichtadaptatie r. pupil $>$ 35, l. 30, aan 't eind van 't onderzoek resp. 70 en ruim 40. Aanvankelijk (R. 0,59, L. 0.47: OR. 4,05) en aan het einde (R. 3263, L. 1813: OR. 30908) wordt beiderzijds een verlaagde gevoeligheid gevonden. Links zou de eindgevoeligheid

zeker hooger zijn, als de pupil wijder was geweest.

De adaptatie is bij het R. oog slechts weinig geringer dan bij OR. (adaptatiebreedte 5531 : 7632 OR.), de adaptatiebreedte van 't L. oog (3867) is belangrijk minder dan die van 't R. (pupilwijdte!; we zien de curve voor het L.O. vnl in de tweede helft der DA. achterblijven).



Donkergezichtsveld : zie schema.



5. F. J. D. K., 27 jaar, kruideniersbediende.

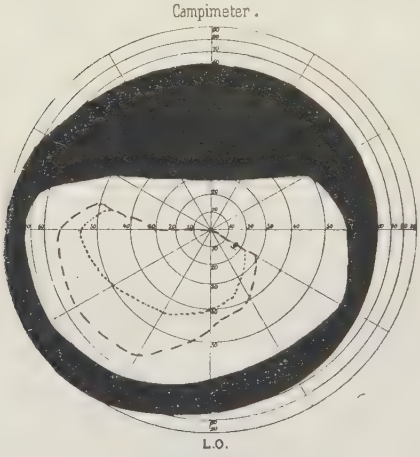
Patiënt heeft sinds 1919 een loslating van de onderste helft van 't netvlies op 't L. oog.

Juni '20:

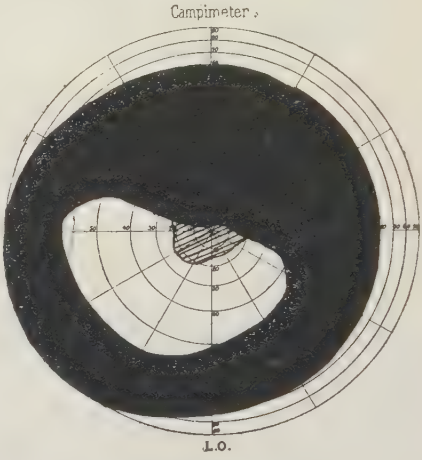
R.O.: Refr. $\text{L}\begin{matrix}\text{E}+9\\\text{E}+12\end{matrix}$ AV. nc. $^1/_6$ ff. Verder geen afwijkingen.

LO.: uitgebreide dialysis met een mooi gat er in, op de grens wat pigmentatie.

Refr. E + 10. AV. nc. $^2/_{60}$.



Lichtgezichtsveld.



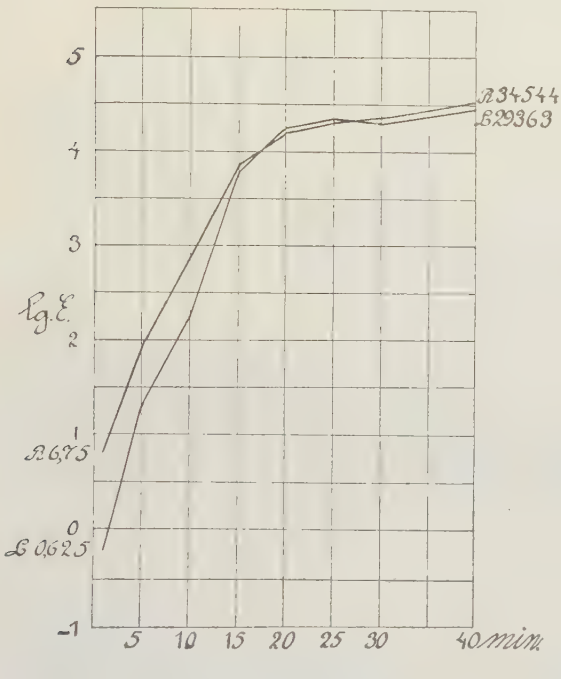
Donkergezichtsveld.

Van het gezichtsveld ontbreekt het bovenste deel der twee bovenste quadranten. Het wordt naar boven begrensd door een horizontale lijn, zóó dat er in de verticaal 28° boven het fixeerpunt staat. Kleurgrenzen zeer wijd.

Bij 't onderzoek der DA. na mydriatisatie (tijdens lichtadaptatie pupillen bdzs. ± 50) blijkt de curve voor 't R. oog een normaal verloop te hebben (6, 75 — 34544).

Links daarentegen is bij normale eindgevoeligheid

(29363) de aanvangsgevoeligheid (0,625) slechts ongeveer $\frac{1}{10}$ van die van het normale oog. Na 5 min. is de gevoeligheid $\pm \frac{1}{4}$, na 10 min. $\pm \frac{1}{2}$ van die van het R. oog. Het L. oog heeft dus een verhoogde adaptatie.



Het donkergezichtsveld van 't R. oog reikt boven tot ruim 45°, temp. 55°, beneden 55°, nas. ruim 50°.

Het donkergezichtsveld van 't L. oog is vergeleken met dat van alle voorgaande patiënten zeer uitgebreid.

Het is in hoofdzaak gelegen in het temporaal benedenquadrant en is hier even uitgebreid als voor 't R. oog. Bovendien beslaat 't een groot deel van het nasaal benedenquadrant en een deel van het temporaalbovenquadrant, terwijl pericentraal naar boven eenige graden behouden zijn. Rond 't centrum zijn ongeveer 20° minderwaardig.

Recapitulatie: Van een onzer patiënten (no. 1) was de lichtgevoeligheid na 40 min. zóó gering, dat ze met

onzen photoptometer (lampen van 25 kaars) niet te bepalen was. (E $< 1/4$).

No. 2. 0.32 (na 20 min.) — 0.63.

No. 3. 0.36 (na 20 min.) — 45.

No. 4. R. 0.59 — 3263 } adaptatie ± normaal.
L. 0.67 — 1813 }

No. 5. 0.625 — 29363 — adaptatie verhoogd.

Bij alle patiënten is dus de A. G. verlaagd, bij op één na alle tevens de E. G.; deze is bij no. 5 normaal, waar dus de adaptatiebreedte verhoogd is.

Belangwekkend is 't, bij de verschillende patiënten 't gewoon en 't in de schemering opgenomen gezichtsveld en het verloop der DA. te vergelijken.

Vergelijken we de eerste 2, dan blijkt bij no. 1 bij 'n zeer slecht en weinig uitgebreid lichtgezichtsveld 't donkergezichtsveld, geheel te ontbreken, bij no. 2 ontbreekt 't laatste ook, ondanks veel uitgebreider lichtgezv. met kleurgewaarwording in een vrij groot gebied. No. 3 heeft een vrij groot lichtgezv., waarin nergens kleuren worden onderscheiden. Er is hier peripheer een klein deel van subnormale qualiteit van 't donkergezv. behouden. No. 4 heeft bij lichtgezichtsvelden, die niet sterk van 2 verschillen, donkergezichtsvelden vlgs. 't schema; No. 5 bij nog wat grooter lichtgezv. een vrij uitgebreid donkergezv. met minderwaardig centrum en pericentrale deelen.

Treffend is nu de overeenkomst tusschen het donkergezichtsveld en 't verloop der DA. bij 1 en 2 zeer geringe lichtgevoeligheid, bij 3 neemt deze reeds toe, bij 4 komt ze op $1/7$ — $1/5$ van die van OR, bij no. 5 ten slotte is de AG. verlaagd, de E.G normaal.

Literatuur. LOHMANN[1]) vond bij onderzoek van een los netvliesdeel van een patiënt met nagenoeg volledige dialysis een zeer geringe adaptatie. De gevoeligheid bedroeg na 2 min. DA 0,147, na 42 min. 0,417, nam dus 3 × toe.

Nu werd 't oog verbonden, na 24 uur bedroeg de gevoeligheid 12,5 en na 117 uur 1428.

LOHMANN treedt daarom in het krijt voor een sterk vertraagde DA. van de losse retina; hij neemt aan, dat 't gezichtspurper door 't transsudaat 't netvlies bereikt. [2])

HORN[3]) vond in een geval met gezichtsvelddefect tot aan 't fixeerpunt geen stoornis. Hij onderzocht niet de gevoeligheid van een bepaald netvliesdeel.

Dit geval is te vergelijken met ons geval 5.

STARGARDT[4]) brengt naar voren, dat men bij een normaal gezichtsveld, op de gewone manier opgenomen een dialysis retinae niet kan uitsluiten, wèl bij een normaal donkergezichtsveld. De grootte van het donkergezichtsveld komt nauwkeurig overeen met 't vastzittende netvliesdeel (hierop bestond onder 15 gevallen één uitzondering, waar bij aangelegd netvlies 't overeenkomstig gezichtsvelddeel ontbrak, hier bestond atrophie der chorioidea). Bij aanlegging van 't netvlies keerde ook de adaptatie terug.--

[1]) VON GRAEFE'S Archiv 65. 1907.

[2]) Het schijnt vaak voor te komen, dat een patiënt met dialysis retinae, die een verband krijgt, direct na verwijdering van het verbandje wat beter gez.v. heeft (ook subjectief wordt verbetering aangegeven). Later blijkt dit meestal een schijnverbetering te zijn geweest. Zou dit niet op toenemende gevoeligheid van het losgelaten netvliesdeel berusten?

[3]) Diss. TÜBINGEN 1907.

[4]) v. Graefe's Archiv 73. 1910.

HOOFDSTUK II

Neuritis optica en Stuwingspapil

Het zijn wel zeer heterogene aandoeningen, die in deze rubriek worden samengevat, doch hoe verschillende van aard zij ook mogen zijn, in den aanvang is de onderscheiding soms moeilijk. We bespreken ze daarom onder één hoofd, of het adaptatieonderzoek de onderscheiding zal vergemakkelijken, zooals Behr aangaf?

A. Neuritis optica.

1 Mej. K., 43 jaar, meldt zich 3 Mei '20 met klachten over minder goed zien van het R. oog, die sinds enkele weken bestaan. De diagnose wordt gesteld op neuritis optica. De gezichtsscherpte bedraagt $\frac{1}{2}/_{60}$, het gezichtsveld vertoont belangrijke stoornis.

Het L. oog heeft n.c. een A.V. $^3/_4$ f en normaal gezichtsveld.

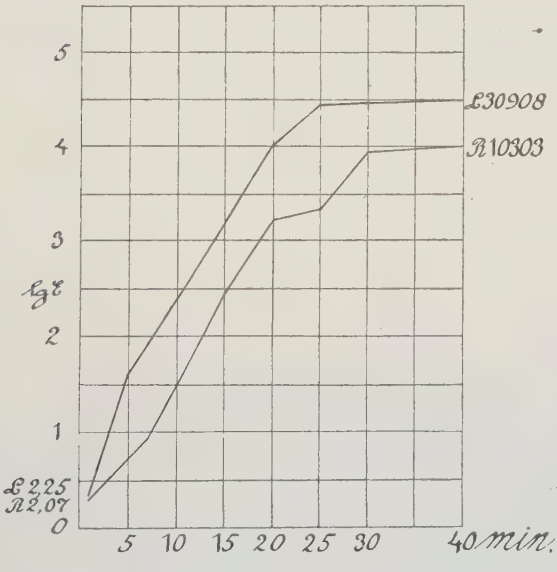
Een nauwkeurig onderzoek brengt aan 't licht, dat er nog eenige andere afwijkingen zijn, t.w. R. maculae corneae, aan den rand van de cornea fijne troebelingen als na keratitis scleroticans, L. een groepje zeer fijne Descemetstippen.

Het lag voor de hand tusschen de laatstgenoemde afwijkingen en de neuritis optica verband te leggen en aan te nemen, dat de neuritis zich in aansluiting aan cyclitis tbc.

had ontwikkeld of wel, dat ze zelfstandig ontstaan, maar dan toch van gelijke natuur (tbc.) zou zijn. Overwegende, dat de eenvoudige collaterale papillitis (v. d. Borg) weinig functiestoornis pleegt te geven en dat 't gezichtsveld bij onze patiente op een scherpe circumscripte laesie in de oogzenuw wijst, mocht worden aangenomen, dat hier òf de collaterale toxische neuritis bestond, òf nog waarschijnlijker dat het virus zelf ter plaatse zich had genesteld, dat een tuberculose van den N. opticus bestond.

Onder bedrust en salicylbehandeling trad spoedig verbetering op en in den loop van eenige maanden volledige genezing met achterlating slechts van het beeld der atrophia n. optici, maar vrijwel normale functie.

Ik onderzocht bij deze patiënte de DA. op drie tijdstippen.



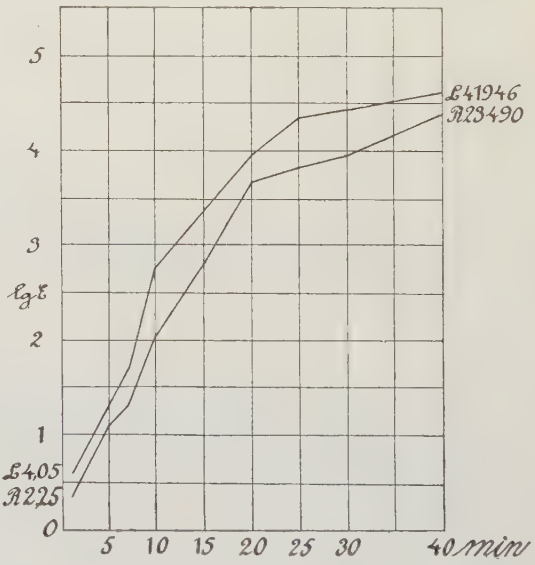
Bij het 1e onderzoek (10 Mei) bestond R. de papillitis, was de A. V. $^1/_2/_{60}$ en 't gezichtsveld nasaal en boven beperkt. (resp. $< 50'$ en $> 50°$). Er is een relatief centraal skotoom.

Bij homatropinmydriasis vertoont het L. oog wat lage aanvangsgevoelig heid (2,25), normale eindgevoeligheid (30908). Rechts is de aanvangswaarde (2,07)

ongeveer gelijk aan links, doch in volgende minuten blijft de gevoeligheid steeds achter bij die van 't L. oog. De eindgevoeligheid is 10303.

2e onderzoek (19 Mei). De AV. is rechts gestegen tot $^1/_4$ nc. Het gezichtsveld is nog slechts zeer weinig beperkt. Centraal is er nog een relatief skotoom, waar blauw groenachtig wordt gezien.

Bij 't onderzoek der DA. na pupilverwijding (tijdens de lichtadaptatie zijn de pupillen bdzs 65, aan 't eind van 't onderzoek maximaal wijd) wordt voor 't R. oog een curve gevonden, die in haar geheele verloop beneden die van 't L. oog ligt. Aanvangs- en eindgevoeligheid zijn L. 4,05 en 41946, R. 2,25 en 23490. De adaptatie is dus R. normaal. Het donkergezichtsveld van 't R. oog is belangrijk kleiner dan dat van het L. oog, R. reikt het boven tot ruim 40°, temp. ruim 50°, beneden en nasaal ruim 40°, L. daarentegen boven ruim 50°, temp. 80°, beneden 60°, nas ruim 50°.



3e onderzoek (21 Juni). De N. opticus heeft vrijwel scherpen rand, is niet gezwollen, slechts bleek.

AV. R.O. $^1/_3$ nc. Gezichtsveld normaal.

De DA. wordt onderzocht na mydriatisatie. Tijdens lichtadaptatie pupillen bdzs. 45, aan 't eind max. wijd. Beide oogen vertoonen thans gelijke en normale gevoeligheid en adaptatie (R. 2,98—30908; L. 2,98—29363). De donkergezichtsvelden zijn gelijk en komen ongeveer met dat voor 't L. oog op 19 Mei beschreven overeen.

Bij deze patiente met neuritis optica (waarschijnlijk tbc) bestond dus in 't acute stadium een verminderde lichtgevoeligheid, zoowel bij begin als eind van 't onderzoek. Bij het eerste onderzoek zal de aanvangsgevoeligheid links te laag zijn gevonden (er is hier slechts één bepaling gedaan. [1]) Hier is dus 't trekken van een conclusie omtrent de adaptatiebreedte van 't R. oog door vergelijking met 't L. niet geoorloofd. Waar de adaptatiebreedte van 't L. oog op 19 Mei en 21 Juni telkens 10000 is, 't R. oog, hersteld, dezelfde curve vertoont als 't linker, mogen we wel concludeeren, dat de adaptatiebreedte (5000) bij 't eerste onderzoek van 't R. oog gevonden pathologisch is, en wel verlaagd. Zooals reeds is opgemerkt, is bij 't 2e onderzoek van 't R. oog bij verlaagde lichtgevoeligheid de adaptatiebreedte normaal gevonden.

2. Mej. M. W., 19 jaar, dienstbode. Lues florida.
R.O.: geen afwijkingen.

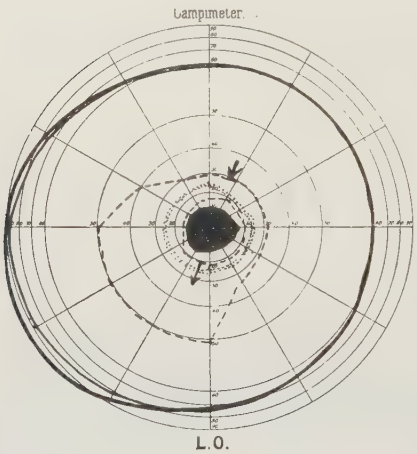
[1]) De 1e bepaling is gwl. tweemaal verricht. om meer betrouwbare uitkomsten te verkrijgen. Nadat één bepaling was gedaan, werd opnieuw — nu 2 min. — lichtgeadapteerd en weer de drempel bepaald. 't Is nl. gebleken, dat 't oog dan weer in denzelfden adaptatietoestand verkeert als na de 10 min. lichtadaptatie (de drempels bleken niet veranderd).

L.O.: neuritis optica, AV. nc. $^5/_4$. Gezichtsveld normaal.

De DA. is onderzocht zonder mydriaticum, waarbij voor beide oogen geheel overeenkomende en normale curven werden gevonden (8,44 — 36828). De donkergezichtsvelden zijn bdzs gelijk en normaal.

3. Mej. G., 22 jaar, dienstbode.

Begin Oct. plotseling slecht zien links. Iets pijn boven 't oog en bij beweging van het oog. Is niet ziek of verkouden geweest.



8 x '20 R.O.: in fundo geringe venenpulsaties. AV. nc. $^3/_4$. Verder normaal.

L.O.: Fundus: N opticus links temporaal iets bleek, de rand van de papil is iets wazig. Sterke, zeer wisselende venenpulsaties. Verder geen objektieve afwijkingen.

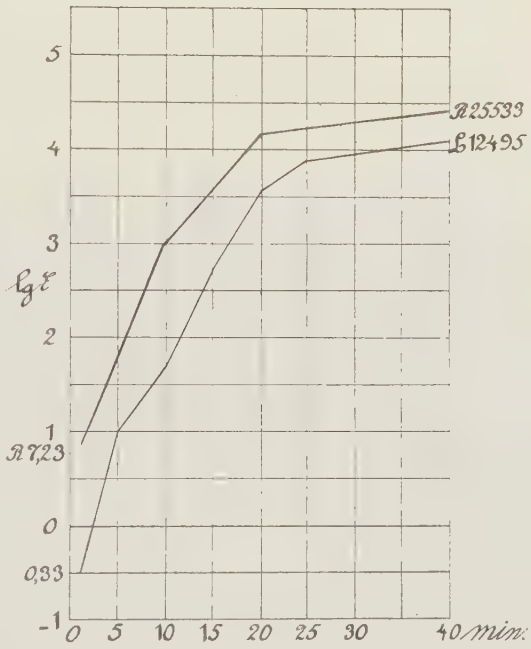
AV. $^1/_{300}$.

Het gezichtsveld heeft bij normale buitengrenzen een centraal scotoom met een straal van ongeveer 12°. De buitengrens voor blauw is misschien wat nauw, de binnengrens ligt gemiddeld 4° van den rand van het centraal scotoom. Rood wordt alleen waargenomen in een heel smalle zône op ongeveer 25° van het centrum.

De diagnose wordt gesteld op neuritis retrobulbaris. Er zijn zijn geen neurologische afwijkingen. De X.-photo is negatief, bloed- en intern onderzoek eveneens.

Bij rhinologisch onderzoek verschijnselen van rhinitis atrophicans chronica; geen aanwijzingen voor bijholte-aandoeningen.

20 Oct. Toestand onveranderd. Opening der bijholten wordt overwogen. Bij 't hieraan voorafgaand onderzoek wordt de middelste neusgang wijd geopend en de neus geadrenaliniseerd. Den volgenden dag vóór de voorgenomen opening der bijholten is de gezichtsscherpte verbeterd. De operatie wordt uit- en afgesteld, de A.V. stijgt in den loop van eenige dagen tot $^1/_2$ r. (22 October).



De verbetering na 't rhinologisch onderzoek steunde de diagnose neuritis door neuslijden; multiple sclerose is niet met zekerheid uit te sluiten. Hysterie, waaraan eenige dagen werd gedacht, mocht worden uitgesloten op grond van de pathologische kleur der papilla n. optici en was reeds onwaarschijnlijk bij deze gezichtsveldstoornis.

Het eerst werd een onderzoek naar de DA. ingesteld op 15 October, d.i. in het stadium der sterkste stoornis.

Van te voren werd een mydriaticum ingedruppeld. Tijdens de lichtadaptatie is de R. pupil 35, de L. ruim 45. De curve van 't normale R. oog vertoont een geheel normaal verloop, de aanvangsgevoeligheid is 7,23, de eindgevoeligheid 25533.

De aanvangsgevoeligheid van 't L. oog is zeer laag 0,33, de eindgevoeligheid 12495.

Het donkergezichtsveld van het L. oog vertoont ook een absoluut centraal scotoom, overeenkomend met dat van het gewone gezichtsveld.

De buitengrenzen liggen boven bijna 50°, temp. bijna 60°, beneden en nasaal ruim 50°, dus ongeveer normaal. Daar deze grenzen later meer peripheer werden gevonden, moeten we het donkergezichtsveld als licht beperkt beschouwen.

Het verbaast ons niet, dat bij uitvallen van de functie van het centrum en directe omgeving de aanvangsgevoeligheid belangrijk te laag is. De verminderde eindgevoeligheid wijst er op, dat ook de overige netvliesdeelen eenigzins geleden hebben, wat ook uit het kleurgezichtsveld en de buitengrenzen van het donkergezichtsveld blijkt.

We zien de curven convergeeren, de adaptatiebreedte van 't L. oog (37864) is meer dan 10 × zoo groot als die van 't R. Nu is bij dit onderzoek 't L. oog wat sterker licht-geadapteerd geweest (pupil). Nemen we aan dat, als 't R. oog tijdens de lichtadaptatie een even wijde pupil had gehad als 't L., de aanvangsgevoeligheid R. 4,05 (als bij OR.) was gevonden, dan stijgt de adaptatiebreedte rechts tot 6304. Links zou ze dan nog meer dan 6 × zoo groot zijn.

We vinden bij deze patiënte dus bij een geheel op verlaagd niveau liggende curve, een verhoogde adaptatie.

22. X werd opnieuw een onderzoek naar de DA. ingesteld. De AV is thans $^1/_2$ r. Er is geen centraal scotoom aantoonbaar. Het adaptatieonderzoek (zonder be-invloeding der pupilwijdte) levert voor beide oogen in hoofdzaak overeenkomende curven op, met een vrij lage aanvangsgevoeligheid (R 7,89; L 5,96) terwijl de eindgevoeligheid R. 32625, L. 41946 werd gevonden.

Wanneer bij deze patiënte voor een oog twee keer achtereen de drempelwaarde werd bepaald, werden altijd zeer sterk, meer dan gewoonlijk, overeenstemmende waarden verkregen. Ook dit pleitte tegen hysterie.

Bij deze patiënte zien we dus bij 't voorkomen van een uitgebreid centraal scotoom, sterk verlaagde aanvangsgevoeligheid en een verhoogde adaptatie, terwijl de geheele curve lager ligt dan die van 't normale oog.

4. Mej. L. geb. S., 37 jaar.

Begon in April '20 plotseling slecht te zien met 't R. oog.

Bij onderzoek werden geen afwijkingen gevonden behalve een centraal scotoom van ± 10° straal. AV. $\frac{1}{60}$ De diagnose werd gesteld op neuritis retrobulbaris. De Wassermann'sche reactie was sterk positief. Onder behandeling met jodetum kalicum genas de aandoening zeer snel. De A. V. steeg tot $^5/_4$.

Na dit functioneel herstel (Juni) werd een antiluetische kuur ingesteld. Na de eerste neosalvarsaninjectie werd plotseling de A. V. zeer slecht, alleen handbewegingen werden waargenomen.

Er bestond een zeer groot centraalscotoom. Gedacht werd aan een neurorecidief en besloten de antiluetische behandeling krachtig voort te zetten. Langzamerhand beterde de AV. Een duidelijke atrophia n. optici bleef over.

Bij onderzoek der DA (eind Septemper) is de pupilreactie op licht R. nog iets minder dan aan den gezonden kant.

De AV is R $^3/_4$ f. Het gezichtsveld is normaal.

De adaptatie wordt onderzocht na mydriatisatie, tijdens de lichtadaptatie zijn de pupillen bdzs ongeveer 40, aan het eind van 't onderzoek maximaal wijd.

De curve van het L. oog is normaal (10 — 58725).

R. is de aanvangsgevoeligheid 6,33, dus slechts weinig lager dan L. de eindgevoeligheid is R. echter belangrijk lager (11745).

Het donkergezichtsveld van 't L. O. strekt zich uit naar boven tot 50°, temp. ruim 60°, beneden en nasaal 55°. Voor 't R. O. is 't duidelijk kleiner.

De buitengrenzen zijn boven bijna 30°, temp. 50°, beneden en nasaal ca. 45°.

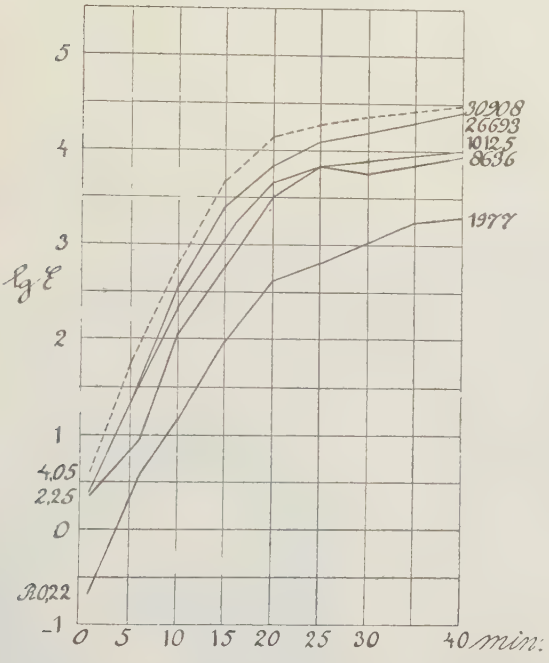
De patiënte vertoont dus bij een op alle tijden van het donkerverblijf verlaagde lichtgevoeligheid, een verminderde adaptatie, (adaptatiebreedte nog geen 2000 R. tegen bijna 6000 L.)

5. Mej. R.—v. d. B., 26 jaar, buffetjuffrouw.

Is al langer dan een jaar onder behandeling voor lues. Kreeg eind October een waas voor 't R. oog.

Bij onderzoek werden L. geen afwijkingen gevonden, R. een zeer sterke neuritis optica; de papilgrenzen zijn niet te zien. Temporaal boven grenst aan de papil

een groote, witte, oedemateuze ontstekingshaard. waarin de netvliesvaten ten deele verdwijnen en die een zeer treffende overeenkomst vertoont met de haarden in het ziektebeeld door Edmund Jensen beschreven. Het aangrenzende netvlies en de geheele maculastreek zijn oedemateus gezwollen en vertoonen een aantal bloedinkjes en kleine exsudaten. De A.V. bedraagt $^1/_2/_{60}$. Het gezichtsveld vertoont een centraal scotoom, dat naar boven zich tot 7°, naar temp. tot ruim 20°, beneden tot 30°, nas. tot 10° buiten het fixeerpunt uitstrekt en dat zich naar nasaalbeneden waaiervormig uitbreidt, zóó, dat de bovenste twee derde deelen van het nasaalbenedenquadrant ontbreken.



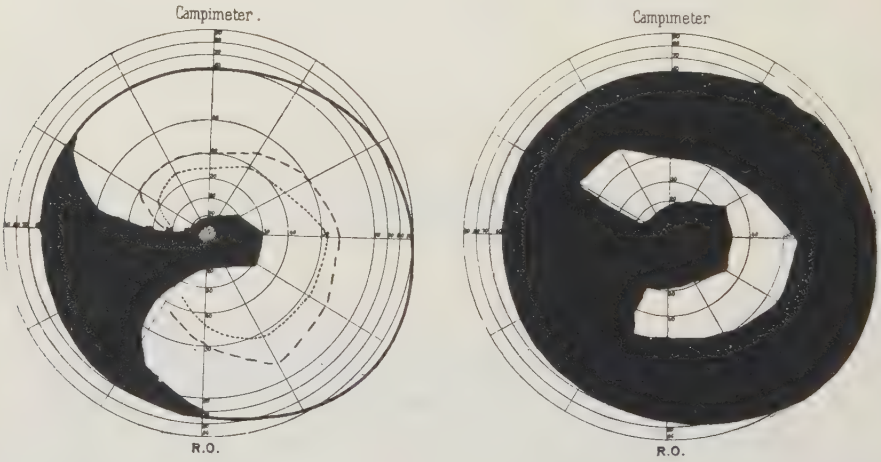
De diagnose wordt gesteld op neuroretinitis luetica. Het gezichtsvelddefect wordt toegeschreven voor een deel aan onderbreking van zenuwvezels door den primairen netvlieshaard (sectorvormig defect) voor een deel aan collateraal oedeem en ontsteking in de omgeving ('t centrale defect). Uit deze overweging werd de prognose

t. o. v. de centrale gezichtsscherpte gunstig gesteld, t. o. v. de periphere blinde sector ongunstig.

Patiënte's toestand verbetert aanzienlijk onder antiluetische behandeling (sublimaatinjecties, salvarsan, smeerkuur). De ontstekingsverschijnselen gaan terug, de papilrand wordt duidelijk. Om de fovea treedt een mooie ster op, verder Descemetstippen en glasvochtstof, die later weer verdwijnen. Het centraal scotoom verdwijnt, doch 't sectorvormig defect blijft en behoudt zijn samenhang met de blinde vlek. De AV. stijgt tot $^3/_4$.

De DA. werd vier maal onderzocht, nl.:

1°. *17 Nov.* Gezichtsveld ongeveer als boven beschreven. Maar $\pm$ 5° rondom 't fixeerpunt weer gezichtsveld, dat



17 Nov.

echter nog niet normaal is van qualiteit (rood bv. wordt in 't centrum minder duidelijk waargenomen, paracentraal wazig, hier en daar in 't geheel niet). De AV. bedraagt $3^1/_2/_{60}$.

Pat. heeft een mydriaticum rechts, de pupilwijdte is ruim 7o. Bij onderzoek der DA. blijkt de A.G. 0,22, de

E.G. 1977, beide dus zeer laag. De adaptatiebreedte bedraagt 8986.

Het donkergezichtsveld mist de 5° rondom het fixeerpunt. Het centraal scotoom is hier zeer uitgebreid, reikt naar boven tot bijna 20°, temp. ruim 30°, beneden bijna 30°, terwijl behalve de twee bovenste derde deelen van het nas. benedenquadrant ook het onderste derde deel van het nasaal bovenquadrant ontbreekt. De buitengrenzen liggen boven op 40°, temp. ruim 50°, beneden bijna 50° van F. Het donkergezichtsveld heeft een hoefijzervorm.

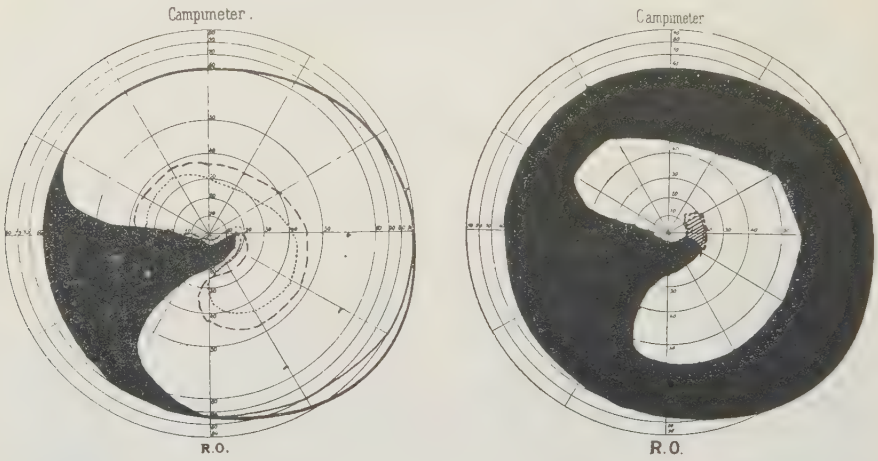
2⁰. *2 Dec.* Geen centraal scotoom meer. Wel heeft 't sectorvormig defect nog een breede verbinding met de naar boven nog wat vergroote blinde vlek, zoodat in 't temp. benedenquadrant 't gebied tusschen 10° en 20° ongeveer ontbreekt. Vooral 't paracentrale gezichtsveld, aan deze verbinding grenzend, is zeer slecht. De A.V. is $^1/_6$ f. De DA. wordt onder dezelfde verhouding onderzocht als boven; de A.G. is 2,25, de E.G. 8636, d.i. sterke toename der A.G. (± 10 ×), minder sterke van de E.G. (± 5 ×), de adaptatiebreedte daalt op 3838, d.i. ongeveer de helft van die op 17 November.

In 't donkergezichtsveld is de verbinding van het sectorvormig defect met de blinde vlek breeder dan in 't gewone gezichtsveld en wel zóó, dat de centrale 20° van het temporaal benedenquadrant ontbreken. De pericentrale deelen zijn echter in de bovenhelft van het gezichtsveld totaal aanwezig. De buitengrenzen zijn iets wijder geworden, boven ruim 40°, temp. ruim 50°, beneden ruim 55°.

3⁰. *9 Dec.* De verbinding van den blinden sector met

de blinde vlek is iets smaller geworden, de blinde vlek is niet meer naar boven vergroot. AV $^1/_4$ ff.

Onderzoek der DA. als voren. A.G 2,35. EG 10125. De AG. is misschien iets, de EG. iets meer gestegen, de adaptatiebreedte is dus iets toegenomen (4309) Donker gezichtsveld: Nu zijn rondom 't fixatiepunt ook in de onderste quadranten gemiddeld 5° uitgespaard. De blinde vlek gaat naar boven over in een relatief scotoom. Buitengrenzen ongeveer als op 2 Dec.

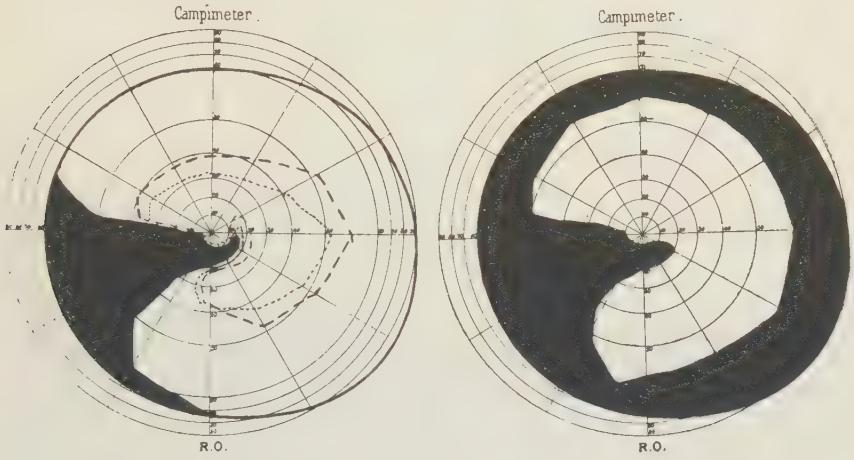


9 Dec.

4°. *16 Dec.* De verbinding van blinde sector en blinde vlek is nog smaller geworden. AV $^1/_3$ f.

Onderzoek der DA. als voren. A.G 2,35. EG. 26693. De eerste is dus gelijk gebleven, de tweede belangrijk gestegen en daarmee in dezelfde mate de adaptatiebreedte (11359). De verbinding tusschen sector en vlek is ook in 't donkergezichtsveld wat smaller, er is geen relatief scotoom meer aan te toonen. De buitengrenzen zijn be-

langrijk wijder geworden, boven 55°, temp. bijna 60°, beneden 55°.



16 Dec.

De lichtgevoeligheid zal voor normaal gehouden moeten worden, de E.G. zeker, de A.G. ook met 't oog op de sterke lichtadaptatie (pupilwijdte).

Deze patiënte heeft dus aanvankelijk bij zeer sterk verlaagde lichtgevoeligheid een ongeveer normale adaptatie (nl. 8986 op 17 Nov. tegen 11359 op 16 Dec., wanneer we de geheele curve als normaal verloopend en op normaal niveau gelegen beschouwen). Daarna (2 en 9 Dec.) bestaat bij normale A.G. verlaagde E.G. dus verminderde adaptatie.

Resumeerende, hebben we gevonden bij:

N⁰. 1. 1e onderzoek: verminderde AG en EG. en verminderde adaptatie.

2e „ : verminderde AG en EG. en normale adaptatie.

3e „ : geen afwijkingen.

N⁰. 2. geen afwijkingen.
N⁰. 3. 1e onderzoek: verminderde AG en EG. en verhoogde adaptatie.
2e „ : geen afwijkingen.
N⁰. 4. verminderde AG. en EG. en verminderde adaptatie.
N⁰. 5. 1e onderzoek: verminderde AG. en EG. en ongeveer normale adaptatie.
2e „ : normale AG. verminderde EG., verminderde adaptatie.
3e „ : normale AG. verminderde EG., verminderde adaptatie.
4e „ : geen afwijkingen.

Ik ben van oordeel, dat alle afwijkingen van het normale verloop der lichtgevoeligheid uit de donkergezichtsvelden verklaard kunnen worden, ook als dit uit onze primitief opgenomen donkergezv. niet direct blijkt.

In elk geval is 't duidelijk, dat men nooit afwijkingen in 't verloop der lichtgevoeligheid vindt, zonder abnormaal donkergezichtsveld.

Zoo vindt bv. bij N⁰. 1 de verminderde A.G. slechts haar aequivalent in de relatieve scotomen van het lichtgezichtsveld. De verlaagde EG. kunnen we verklaren uit de beperking van 't donkergezichtsveld.

Bij N⁰. 3 is overeenkomstig 't ontbreken van de centrale deelen de AG. verminderd. De EG. zal verminderd zijn, omdat een deel van de zeer gevoelige netvlieszône van 10—20° ontbreekt. Het overgebleven netvliesdeel zal ook niet normaal zijn: de buitengrenzen zijn wel vrij

uitgebreid, doch werden later nog ruimer, terwijl de aan 't skotoom grenzende deelen ook geleden zullen hebben.

Bij N⁰. 4 was weer een periphere beperking van 't donkergezv. te constateeren.

Bij N⁰. 5 is aanvankelijk (donkergezv.) van de centrale 20° slechts een zeer klein deel en ook van de centrale 30° slechts een klein deel aanwezig. In overeenstemming hiermede zijn zoowel AG als EG. zeer laag.

Bij 't 2e en 3e onderzoek is 't centrum aanwezig, doch van de pericentrale deelen ontbreekt een groot gedeelte (2 Dec. geheel de centrale 20° in de onderhelft van 't gezichtsveld, 9 Dec. is 't ontbrekend deel wel kleiner geworden, doch een deel van 't gezichtsveld tusschen 10° en 20° is duidelijk minderwaardig). Dit verklaart de verlaagde EG. Bij het laatste onderzoek is de samenhang van de blinde sector met de blinde vlek nog wat smaller en is geen minderwaardigheid meer aan te toonen. De buitengrenzen van 't donkergezv. zijn nog iets ruimer geworden (normaal). Hiermee is nu ook 't normale verloop der lichtgevoeligheid in overeenstemming.

B. Stuwingspapil.

1. P. van V., 65 jaar, melkslijter.

Bij dezen patiënt is van neurologische zijde de diagnose gesteld op brughoektumor rechts.

24 Aug.: Pupillen gelijk, zwakke licht-, goede convergentiereactie.

Fundus: bdzs stuwingspapil met bloedingen.

Refr. R.O. $\llcorner \frac{E-1,5}{E-1}$ AVnc. $\frac{1}{2}$ ff. 't Gezichtsveld is

nasaal licht beperkt (50°). De kleurgrenzen zijn iets nauwer dan links.

Refr. L.O. $\llcorner \frac{E-2}{E-1,5}$ AVnc. $^3/_4$ f. Het gezichtsveld is normaal.

De DA. wordt onderzocht na aanwending van een mydriaticum, bij lichtadaptatie zijn de pupillen bdzs ± 60, aan 't eind van 't onderzoek 70. De curven vertoonen een abnormaal verloop; de eerste bepaling na $1^1/_2$ à 2 min. geeft een gevoeligheid, als bij OR. na 1 min. (R werd nl. 4,05, L 4,40 gevonden). Opvallend is de geringe stijging der curve in den aanvang; overal blijft de curve van het R. oog bij die van het L. ten achter. Rechts wordt na 40 min. een gevoeligheid van 9035, L. van 12234 bereikt.

Buiten kijf is de gevoeligheid van beide oogen steeds geringer dan normaal.

De donkergezichtsvelden zijn bdzs, doch vooral R. wat beperkt. R. reikt 't naar boven tot 30°, temp. en beneden 50°, nasaal ruim 25°; L. boven bijna 50°, temp. beneden en nas. 50°.

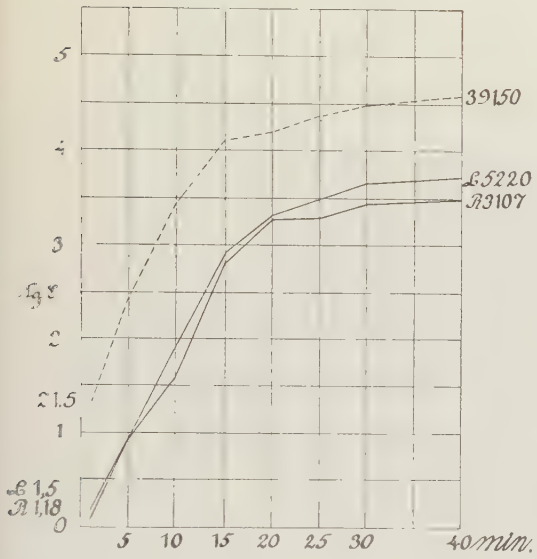
Patiënt's toestand ging daarna voortdurend achteruit.

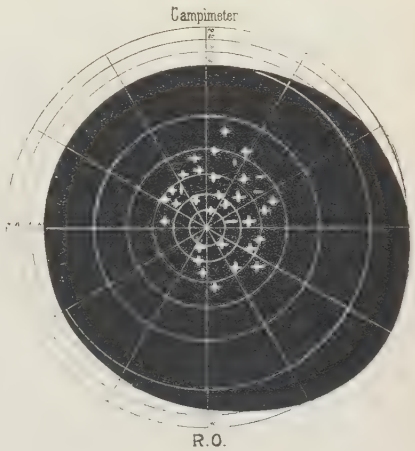
10 Oct. is de AV Rechts gedaald tot $\frac{1}{60}$ 't gezichtsveld is concentrisch beperkt, vnl. nasaal.

Links is de AV. $^1/_3$ en bestaat een aanduiding van concentrische beperking.

De DA. werd onderzocht zonder beïnvloeding der pupilwijdte De A.G. wordt R. 1,18, de EG. 3107 gevonden L resp. 1,5 en 5220, de adaptatiebreedte is dus R. 2634, L. 3480. De geheele curve ligt op lager niveau dan de overeenkomstige curve van OR, waar de adaptatiebreedte (1820) geringer is.

Het donkergezichtsveld werd alleen voor 't R.O. opgenomen. 't Is overal beperkt, in 't nas. onderquadrant bijna geheel afwezig, temp. onder weinig beter. De bovenste quadranten zijn ook meer peripheer niet nor-





maal, terwijl de pericentrale deelen tot 10° geheel ontbreken. Temporaal boven is 't nog 't beste.

2. Mej. W. geb. P., 40 jaar.

Werd ongeveer begin 1920 ziek: hoofdpijn. Later ook misselijk, braken, pijnen in de extremiteiten, soms dubbelbeelden en slecht zien. Tumor cerebri. Er is een paresis N. abducent. O.S.

De pupillen zijn normaal. Er bestaat dubbelzijdige

stuwingspapil, die 29. VII. $3^1/_2$ D. bedroeg. 18 Aug. is de A.V. n.c. bdzs. 1 f. Gezichtsveld bdzs normaal. De DA, wordt onderzocht zonder mydriaticum. De verkregen curven beginnen eerst na 5 min., daar de eerste waarneming moest uitvallen, R. werd een gevoeligheid van 90, L. 93 (OR. 280) gevonden. De E.G. is R. 9321, L. 10875. (OR. 39150). 't Treft ons, dat na 15 min. de gevoeligheid, die dan R. 7250, L. 7341 bedraagt, zoo weinig stijgt. Vergeleken met de overeenkomstige curve van OR., zien we die van pat^e na 5 min. nogal ten achter blijven, daarna is 't verschil geringer (10 en 15 min) om dan belangrijk te stijgen. Aan 't eind is 't nog wat grooter dan na 5 min.

't Donkergezichtsveld werd zeer uitgebreid gevonden, R. boven tot ruim 50°, temp. en beneden ruim 60°, nas. ruim 50°,; L. boven 50°, temp. en beneden ruim 60°, nas. 50°.

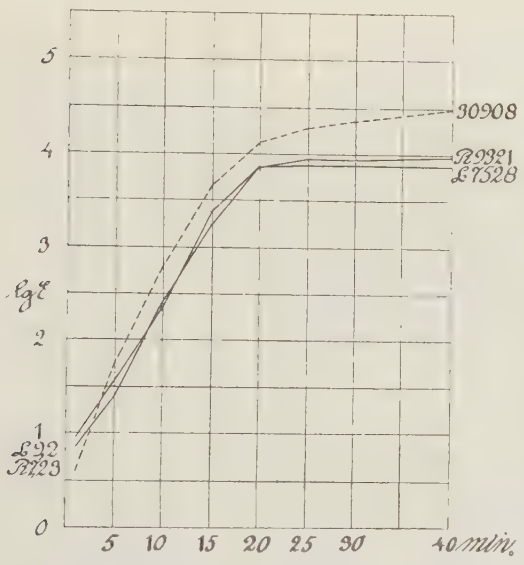
De steeds waargenomen overeenstemming tusschen donkergezichtsveld en verloop der lichtgevoeligheid ontbrak hier dus. Gedacht werd, dat misschien een onvoldoende verwijding der pupillen in het donker hiervan de oorzaak zou kunnen zijn. Daarom werd een week later 't onderzoek na aanwending van een mydriaticum opnieuw verricht. Tijdens de lichtadaptatie zijn de pupillen ruim 40, aan 't eind van 't onderzoek 75 à 80.

De AG. wordt R. 7,23, L. 9,2 gevonden, dus hooger dan bij de mydriasiscurve van OR (4,05) zeker ook wel door wat geringer lichtadaptatie (bovendien wat vertraagde bepaling).

Van 5 — 20 min. loopen de curven van pat^e ongeveer evenwijdig aan die van OR. Daarna zien we ook hier de gevoeligheid bij patiënte bijna niet meer stijgen.

De eindgevoeligheid is R. 9321, L. 7250. Er is dus zeker een adaptatiestoornis, een verminderde adaptatiebreedte.

Bij nader onderzoek van het donkergezichtsveld werd dit bdzs. wel zeer uitgebreid gevonden, vooral rechts, doch van subnormale qualiteit. Dikwijls kon opgemerkt worden, dat het 1 c.M. quadraatje stilgehouden of weinig bewogen binnen de genoemde grenzen niet gezien werd en wel bij uitgebreide beweging. Dikwijls kon men met het object veel dichter het centrum naderen, vóórdat het waargenomen werd.



Van 't L. oog was 't grootste deel vh. temporaal-bovenquadrant zeer slecht.

3. K. J. B., 24 jaar, dokwerker. Meningitis luetica. Bdzs. stuwingspapil, R $2\frac{1}{2}$—3 D. L. $4\frac{1}{2}$ D.
AV. bdzs 1 ff.

Het gezichtsveld is R. normaal, L. temporaal misschien iets beperkt. Roodgrenzen normaal, blauw wordt wisselend aangegeven (pat. is kleurenblind). Onderzoek der DA.

Tijdens de lichtadaptatie waren de pupillen bdzs ruim 40, (de pat. had den vorigen dag een mydriaticum gehad), aan 't eind van 't onderzoek maximaal wijd.

De krommen vertoonen groote overeenkomst met die van mej. W.—P. Aanvankelijk is 't verloop geheel normaal (AG bdzs 5,63), na de 15e min. is er nog slechts geringe stijging; de eindgevoeligheid is abnormaal laag (R. 10487. L. 8156). Er is dus verminderde adaptatie.

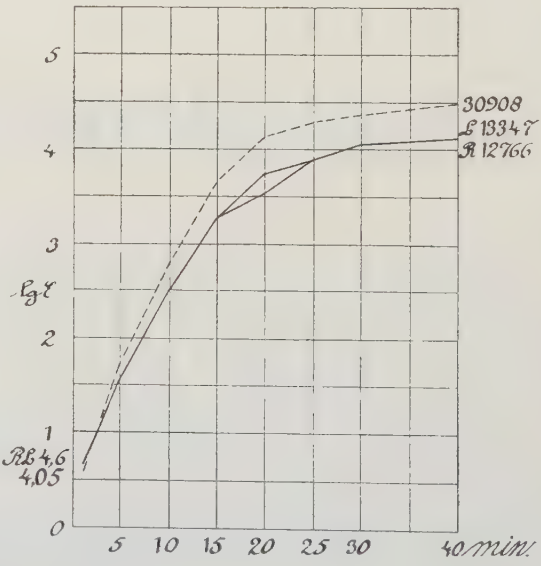
Het donkergezichtsveld van het R. oog is slechts zeer weinig beperkt en ik kon geen minderwaardigheid vaststellen. Het reikt boven tot 50°, temp, beneden en nas. tot ruim 50°. Voor 't L.O. is 't zeker wat beperkt, gaat naar boven tot ruim 40°, temp, beneden en nas. tot 50°.

4. H. J. L., 40 jaar, sigarenmaker.

In de anamnese: hoofdpijn, braken, soms wazig zien en dubbelzien.

Sterke kyphoscoliose. Tumor cerebri.

Fundus: Bdzs sterk gezwollen Nn optici met gekronkelde uitgezette vaten, vele bloedingen en enkele witte infiltraten. De zwelling bedraagt R. 5 D.



Refr. RO. E + 1/2. AV 3/4 nc. 1.
LO. E — 1/2. AV 3/4 f. n.c. 1.
Gezichtsveld bdzs normaal.

't Onderzoek der DA. geschiedde na pupilverwijding. Tijdens de lichtadaptatie zijn de pupillen bdzs ± 50, aan 't eind van 't onderzoek bdzs > 80.

De AG (bdzs 4.6) is normaal (OR 4,05), de EG. is belangrijk minder dan bij OR. (13347 L, 12766 R tegen 30908 bij OR). De adaptatie is dus geringer dan bij OR. 't Onderzoek van 't R. en L. oog geeft zóó weinig verschillende waarden, dat dit slechts op één tijdstip in de curve tot uiting kan komen. De curve blijft in 't verdere verloop van het donkerverblijf hoe langer hoe meer bij die van OR. ten achter.

De donkergezichtsvelden zijn zeer weinig beperkt, reiken bdzs. boven tot 45°, temp. en beneden ongeveer 55°, nasaal 50°.

5. Mej. L., gehuwd, 52 jaar. Tumor cerebri.

Bdzs stuwingspapil met peripheer kleine bloedingen. Hoogte R. 3 D.

Refr. bdzs E—3 1/2. AVnc. R. 1. L 1/2.

Het gezichtsveld is bdzs. concentrisch beperkt, vnl. L. R reikt 't naar boven tot 55°, temp. 65°, beneden bijna 60°, nas ruim 50°.

L. boven bijna 50°, temp. ruim 50,° beneden bijna 50°, nas. 50°.

Bdzs. bestaat ook concentrische beperking voor kleuren.

Patiënte's DA. werd nagegaan na mydriatisatie. Tijdens lichtadaptatie zijn de pupillen bdzs. 55, aan 't eind van 't onderzoek 65.

Voor 't RO. is de AG. 3,16, de EG. 29363, de curve voor dit oog moet als normaal beschouwd worden. Links is de AG. 3,75, de hoogst bereikte gevoeligheid 18944, deze is dus verlaagd en daarmee de adaptatiebreedte.

Er was geen tijd voor 't opnemen van het donkergezichtsveld.

N.B. 't Gezichtsveld is opgenomen 14 Juni, 't onderzoek der DA. geschiedde 15 Juli.

Resumeerende, vinden we dus bij:

N⁰. 1. (2e onderzoek) verminderde AG. en EG. en verhoogde adaptatie.

N⁰. 2. vnl. later verminderde gevoeligheid en verminderde adaptatie.

N⁰. 3. normale AG. verminderde EG. en verminderde adaptatie.

N⁰. 4. normale AG. verminderde EG. en verminderde adaptatie.

N⁰. 5. R. normaal.
L. normale AG. verminderde EG. en verminderde adaptatie.

't Meest voorkomende type: normale AG. verminderde EG. is zeer goed in overeenstemming met 't daarbij voorkomende peripheer beperkte donkergezichtsveld (bij dikwijls normaal lichtgezv.)

Ook bij N⁰. 1. bestaat het te verwachten parallellisme tusschen donkergezichtsveld en verloop der DA; bij ontbreken van 't centrum is de AG. verminderd, terwijl de normaliter gevoeligste zône hier van subnormale qualiteit is (verminderde EG.)

Literatuur over DA. bij neuritis optica en stuwingspapil.

Behr[1]) heeft gemeend, dat het onderzoek der DA. van belang kan zijn voor de diff. diagnose tusschen stuwingspapil en neuritis optica. Een normale gevoeligheid na 45 min zou pleiten voor stuwingspapil, een verminderde voor neuritis, waarbij na 't acute stadium de DA. weer normaal zou worden.

We moeten ons bij de beoordeeling van Behr's resultaten rekenschap geven van 't feit, dat Behr 't begin der adaptatie verwaarloost en alleen waarde hecht aan de gevoeligheid na 45 min. Eerst na 't bereiken van de maximale gevoeligheid „tritt uns die Funktion der Dunkeladaptation in sich geschlossen und der Untersuchung isoliert zugänglich entgegen". Is 't maximum normaal, dan mag ook dàn een normale functie worden aangenomen, als in de aanvangswaarde of in de wijze van stijging der lichtgevoeligheid afwijkingen voorkomen.

Behr vermeldt vier gevallen van stuwingspapil met normale adaptatie (= eindgevoeligheid), in een 5e is deze sterk verminderd, 't geen hij verklaart door de sterke acute stijging van den druk, waardoor de „secretorische vezels", die overigens tegen een matige drukverhooging zeer goed bestand zijn, zeer zouden lijden. Deze sterke drukverhooging moet ook de beperking van het gezichtsveld verklaren.

Bij neuritis daarentegen werd de eindgevoeligheid soms verminderd gevonden, ook als AV. en gez.v. nor-

---

[1]) Klin. Mon.bl. 55. 1915.

maal waren. Deze adaptatiestoornis bij neuritis wordt door Behr als toxisch beschouwd. Vandaar dat de adaptatie al weer normaal kan zijn als er ophthalmoscopisch nog afwijkingen zijn.

Vóór Behr hebben zich reeds eenige onderzoekers met dit onderwerp bezig gehouden, zonder evenwel zulke vergaande conclusies te trekken.

Lohmann [1]) vond bij drie gevallen van neuritis optica de DA. gestoord. In één dezer gevallen was ze al weer normaal, bij nog aanwezig zijn van ophthalmoscopische afwijkingen en gez.v. defecten.

Horn [2]) vond van twee gevallen van dubbelzijdige stuwingspapil bij het ééne de DA. van beide oogen normaal, bij 't andere de DA van één oog normaal, van 't andere verminderd (hier bestond een partieele troebeling der retina met correspondeerend gezichtsvelddefect.) In een geval van éénzijdige stuwingspapil was de DA. verminderd.

Stargardt [3]) vond bij een geval van neuritis waarden, op de grens van het normale. Bij een acute retrobulbaire neuritis (waarschijnlijk rheumatisch) met een uitgebreid centraal scotoom was centraal geen adaptatie vast te stellen, de eindgevoeligheid der peripherie was normaal.

Bij een geval van stuwingspapil was de DA sterk verminderd. Voor 't eene oog werden licht- en donkergezichtsvelden normaal gevonden, voor 't andere beperkt, 't donkergez.v. 't meest.

[1]) von Graefe's Archiv 65. 1907.
[2]) Diss. Tübingen 1907.
[3]) von Graefe's Archiv 73. 1910.

Na Behr heeft Igersheimer[1]) een vrij groot aantal gevallen nagegaan.

Hij vond bij neuritis gestoorde of normale DA., zelfs in 't acute stadium kan de DA normale waarden vertoonen; in de 2 gevallen hiervan vermeld, vertoont echter 't gezonde oog hooger lichtgevoeligheid.

Bij 20 gevallen van stuwingspapil vond I. meestal normale DA., al zijn bij een aantal der gevallen aan 't eind der curve de drempelwaarden betrekkelijk hoog, hoewel op de grens van de norm (hoe fraaie overeenstemming met wat ik 't meest vond!). Als deze drempels na operatie lager worden, moet men ze wel als een weinig te hoog beschouwen. I. geeft hiervan een voorbeeld. Hij geeft verder eenige gevallen waarbij een duidelijk verminderde eindgevoeligheid bestaat.

Al deze auteurs hebben alleen of in hoofdzaak op de eindgevoeligheid gelet. Verminderde DA. beteekent dus bij hen te geringe eindgevoeligheid.

Conclusies. Het onderzoek der patiënten met neuritis n. optici toonde in 't algemeen een verminderde lichtgevoeligheid, die bij de een in den aanvang, bij de ander aan 't eind van 't donkerverblijf 't duidelijkst aan den dag kwam. Stoornissen van de adaptatie, traden dus wel op, maar volstrekt niet steeds vermindering van de adaptatiebreedte. Van een *typische* adaptatiestoornis is geen sprake.

Deze stoornissen stonden in direct verband met de stoornissen van het gezichtsveld, spec. van het donker-

[1]) von Graefe's Archiv 98.

gezichtsveld. Zij deden zich voor in de acute stadia en konden, ook waar de neuritis ophthalmoskopisch een neuritische atrophie naliet, geheel verdwijnen.

Bij de stuwingspapillen werd zeer vaak een verlaagde eindgevoeligheid gevonden bij normale aanvangsgevoeligheid en bleek de adaptatiebreedte dus niet zelden verkleind. Ik meen, dat ook dit uit de eigenaardigheid van het gez.v. kan worden verklaard, in dien zin, dat de opticusvezels der centrale netvliespartijen over 't algemeen minder hebben geleden dan die van de netvliesperipherie. Deze verklaring sluit zich goed aan bij 't van ouds bekende feit, dat de gezichtsscherpte bij stuwingspapil niet spoedig gestoord is. Deze adaptatiestoornis zou dan niet hare verklaring vinden in een onvoldoende regeneratie der lichtgevoelige stoffen in 't zintuigepitheel, maar in de ongelijkmatige laesie der opticusvezels. Ook wat de stuwingspapillen betreft, komen we dus tot een geheel van Beer afwijkende meening. Zijn bewering, dat bij stuwingspapil de eindgevoeligheid niet gestoord zou zijn, kunnen wij niet bevestigen. Daarmee vervalt tevens de mogelijkheid, de resultaten van 't onderzoek der DA. te gebruiken als differentieeldiagnosticum tusschen stuwingspapil en neuritis.

Waar het verloop der lichtgevoeligheid zijn verklaring vindt in den toestand van het gezichtsveld, kunnen we aan de resultaten van dit onderzoek geen enkel argument ontleenen voor 't aannemen van centrifugale secretorische vezels, die de adaptatie door de gezichtspurpervorming zouden regelen.

HOOFDSTUK III.

Atrophia nervi optici.

I. Tabes dorsalis zonder en met opticusatrophie.

Waar in een vorig hoofdstuk de invloed der pupilwijdte op het verloop der DA. zoo duidelijk gebleken is, mogen we verwachten, dat ook bij reflectorisch stijve en nauwe pupillen de lichtgevoeligheid in de latere perioden van het donkerverblijf belangrijk lager dan normaal zal zijn. Om dus den invloed van een eventueele opticusatrophie vast te stellen, dienen in zoo'n geval de pupillen verwijd te worden. Hierbij dient dan te worden opgemerkt, dat de op deze wijze gewonnen resultaten niet mogen vergeleken worden met die van het normale oog, maar wel met die bij het mydriatische verkregen.

A. Om geheel zeker te gaan hebben we bij een aantal tabetici zonder opticusatrophie het adaptatieverloop bepaald met en zonder aanwending van een mydriaticum.

Hierbij werden de volgende uitkomsten verkregen; de getallen geven de A.G. en E.G. aan.

met Mydriaticum.	*Onbeïnvloede pupilwijdte.*
1. Mej. Sl., 50 jr. R. 4.22—23490. L. 4.05—22587.	R. 5.96—14681. L. 5.33—14681. De pupillen waren in het licht onderzocht bdzs ruim 45, reageerden noch op licht noch op convergentie. Aan 't eind van 't donkerverblijf waren ze bdzs 50.
2. Mej. Sm. 49 jr. R. 4.4—30908. L. 5.625—30908. Pup. aan 't eind van het onderzoek R. 80, L. > 80.	R. 4.6—13050. L. 3.9—24469. Pup. in 't licht onderzocht R. > 40, L. 45, Argyll-Robertson. Aan 't eind van 't onderzoek R. 45, L. 65.
3. Mej. L., 50 jr. R. 7.89—39150. L. 6.33—30908. Pup. aan 't eind R. 75, L. 80.	R. 7.23—5438. L. 9.2—5438. Pup. bdzs 30 in 't licht, verwijdden niet.
4. Sm., 49 jr. R. 5.625—29363. L. 5.625—21750. Pup. tijdens lichtadapt. R. 55, L. 45, aan 't eind R. 60, L. 55.	R. 6.75—6525. L. 6.75—6214. Pup. 35 in 't licht, verwijdden niet.

5. H., 40 jr.

R. 2.89—20973.

L. 5.625—23490.

Pup. tijdens lichtadapt. bdzs. ± 65, aan 't eind 70.

R. 5.96—15872.

L. 4,6—12234.

Pup. < 40 in 't licht.

R. geringe, L. geen lichtreactie, aan 't eind bdzs 40

6. M. —

R. 7.79—6214.

L. 5.625—5932.

Pup. 20 in 't licht, verwijdden niet.

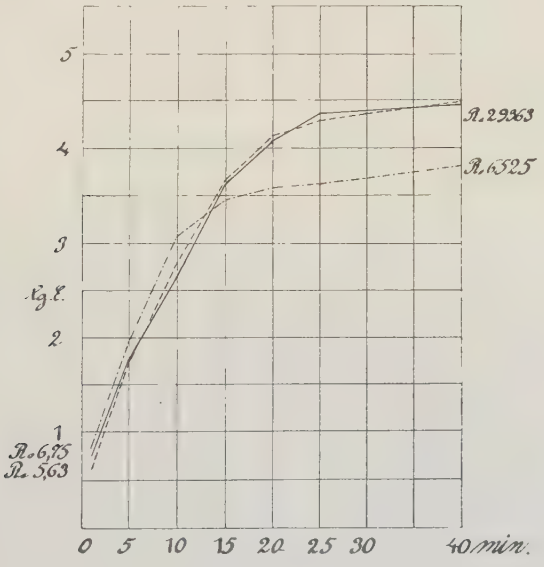
Ter vergelijking:

OR. 4.05—30908. normale proefpers.

R. 5.06—34544. normale proefpers.

OR (pilocarpine): 5.625-5674.

R („): 14.46-5438.



Deze curve behoort bij No. 4. (Zie pag. 80).

Al deze patiënten vertoonen na pupilverwijding een typische mydriasiscurve. Enkele lichtstijve pupillen worden ook na meerdere atropinedruppels niet maximaal wijd (n⁰ 4); we zien hier tevens, dat de eindgevoeligheid van 't oog met de nauwste pupil lager is dan die van 't andere.

Wanneer we de uitkomsten overzien, verkregen bij onbeïnvloede pupilwijdte, merken we de meest divergente eindgevoeligheden op, maar ook den zeer nauwen samenhang van deze met de pupilwijdte. N⁰ 3, 5 en 6 vertoonen typische pilocarpinewaarden en hebben ook in het donker nauwe pupillen. 't Verst hiervan verwijderd is 't L. oog van n⁰ 2, dat een eindgevoeligheid van 24469 vertoont (bij een pupilwijdte van 65).

Tusschen deze uitersten in vinden we bij n⁰ 1, n⁰ 2 (R. oog) en n⁰ 5 een eindgevoeligheid, duidelijk hooger dan die na pilocarpineindruppeling, eveneens duidelijk lager dan normaal.

In deze gevallen bestond aan 't eind der DA. een middelmatige pupilwijdte.

Igersheimer [1]) vond geen regelmatige verhouding tusschen lichtgevoeligheid en pupilstoornis bij onderzoek van 24 personen, waarvan de meeste tabetici. Bij de meerderheid der oogen met reflectorische pupilstijfheid vindt hij normale verhoudingen, soms adaptatiestoornis op 't gezonde, andere malen op 't miotisch oog. Toch kreeg I. meermalen den indruk, dat de abnorme pupilreactie in verband stond met de adaptatie. I. gelooft niettemin, dat de pupilwijdte als zoodanig geen invloed heeft en wel op grond van het experiment, reeds vermeld in Hoofdstuk II van het Physiologisch Gedeelte.

[1]) Syph. u. Auge 1918 en v. Graefe's Archiv 98. 1919.

Gaan we alleen IGERSHEIMER 's gevallen in Syph. u. Auge met *normaal gezv.* na, dan vinden we:

a. bij normale pupilreactie: normale adaptatie (1 × tabes, 2 oogen; 1 × tabes? 1 × ?).

b. bij reflectorische traagheid: 2 × normale adaptatie (1 × tabes, 1 × progressieve paralyse?) en 1 × type II [1]) (hier bestond miosis, tabes?).

c. bij reflectorische stijfheid:

I met miosis: 2 × normale adaptatie (bij een persoon 2 oogen, beide tabes), 1 × type III (2 oogen, tabes).

II. met mydriasis: 2 × normale adaptatie (1 × paralyse, 1 × tabes of pseudotabes luetica + ophthalmoplegia interna).

III. met matig wijde pupil: 4 × normale adaptatie (in 't 1e geval pupillen 45 en 50, tabes?, in 't 2e is de pupil wijder dan gemiddeld, tabes of pseudotabes luet + ophthalmopl. int., 3e pupil 45, paralyse? 4e pupil 50, tabes) en 1 × type III (pupillen 35 en 40, tabes?).

IV. met niet-vermelde pupilwijdte: 2 × normale adaptatie (tabes, organische zenuwziekte?) 1 × type I (tabes).

Bij *geringe gezv. defecten* en normale papil zien we:

a. bij normale pupilreactie: normale adaptatie (ophthalmopl. int., tabes? lues cerebri?)

b. bij trage pupilreactie: 2 × normale adaptatie (beide tabes?).

c. bij reflectorische stijfheid: 3 × type II (1 × tabes, 2 oogen, 1 × taboparalyse, 2 oogen, 1 × tabes),

[1]) type I = verminderde A. G., normale stijging der gevoeligheid, dus ook verminderde E. G.
type II = nomale A. G., vermiederde stijging.
type III = combinatie van I en II.

1 × type I (wijde pupil 60, tabes) en 1 × normale adaptatie.

IGERSHEIMER heeft de pupilwijdte in het donker niet nagegaan.

Als we deze resultaten van I. overzien, is onze indruk, dat de pupilwijdte hier wel degelijk 'n rol speelt; bij *normale pupilreactie* werd steeds normale adaptatie gevonden, bij *reflectorische traagheid* 4 × normale adaptatie en 1 × type II (hier bestond miosis).

Bekijken we nog eens de uitkomsten bij *reflectorische stijfheid.* Bij de 1e groep (norm. gezv.) was een onderverdeeling naar de pupilwijdte mogelijk. Het blijkt nu, dat bij mydriasis normale adaptatie voorkomt, bij matig wijde pupil 4 × normale adaptatie en 1 × type III, waarbij juist in dit laatste geval de nauwste pupillen voorkomen; bij miosis behalve 1 × type III 2 × normale adaptatie. Van al deze resultaten is nu alleen 't laatste geheel in strijd met wat wij vonden. Waren de pupillen in het donker verwijd?

Bij niet-vermelde pupilwijdte werd 2 × normale adaptatie en 1 × type I geworden.

Bij de 2e groep (geringe gezv. defecten) is slechts in één geval de pupilwijdte vermeld (60). Tegen onze verwachting in werd hier type I gevonden, van de andere gevallen gaven 3 type II en 1 normale adaptatie.

B. Tabetici met opticusatrophie.

1. Mej. v. d. L., 38 jaar. Tabes dorsalis.

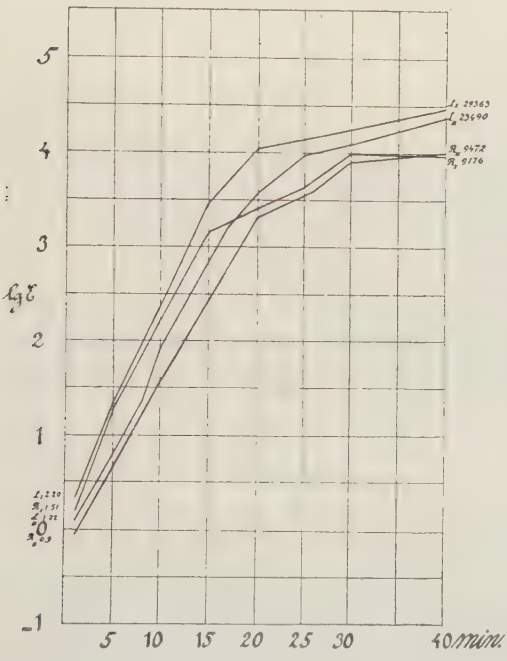
Oculomotoriusparalyse OS.

Pupillen reageeren niet op licht L. > R. Convergentie geschiedt niet.

Fundus: atrophia n. opt. tabet. o. a. Refr. bdzs. E—1. AV. R. $^2/_{300}$. L. $^2/_{60}$. (2 Juni).

Gezv. R. centrum en temporaalbovenquadrant uitgevallen, buitengrenzen beperkt, temp. 60°, beneden bijna 70°, nas. 50°. Geen kleuren waargenomen.

L: buitengrenzen normaal, bundeldefect van de macula, terwijl er in de omgeving van 't centrum nog 'n paar relatieve scotomen zijn. Kleurgrenzen normaal. De DA. werd onderzocht na pupilverwijding; tijdens de licht-adaptatie is de R. pupil 65, L. > 60, aan 't eind van 't onderzoek zijn ze beide 65.



Voor beide oogen is de AG. lager dan bij OR. (4.05), nl. R. 1,5 en L 2,2. De EG. is R. 9176, L. 29363, R. dus zeker te laag., L. normaal (OR. 30908).

Voor 't R. oog is de adaptatiebreedte (6117) ongeveer gelijk aan die van OR. (7632), van 't L. oog is ze belangrijk hooger door de lage AG. (13346). De curve van 't RO. blijft aanvankelijk weinig, later steeds meer bij die van 't L. O. ten achter.

Een 2e onderzoek vond plaats op 15 Sept. '20. De AV. is ongeveer gelijk gebleven.

In het gezv. van 't R. oog is 't nog aanwezig deel vh. nas. bovenquadrant zeer slecht geworden.

L. O: nas. licht beperkt. Bovendien gaan er van de blinde vlek eenige bundeldefecten uit, waarvan één zeer duidelijk te vervolgen is naar 't centrum, waar zeer kleine objecten niet worden gezien.

Onderzoek der DA. na indruppeling van een mydriaticum. Bij lichtadaptatie is de R. pupil 60—70 L. > 70, aan 't eind van 't onderzoek R. 70, L. > 70. Thans wordt de AG. R. 0,9, L. 1,2 gevonden, de EG. resp. 9472, L. 23490.

Rechts is dus de AG. verlaagd, de EG. ongeveer gelijk gebleven, de adaptatiebreedte gestegen tot 10524. Links zijn AG. en EG. gedaald, de adaptatiebreedte is gestegen tot 19575.

Het donkergezv. van 't R. oog is nog beperkter dan 't in 't licht opgenomen, van de centrale 10° is slechts een zeer smalle strook gespaard, van 't gebied tusschen 10° en 20° in hoofdzaak 't gedeelte gelegen in 't nas. benedenquadrant.

Het donkergezv. van 't L. oog is peripheer licht beperkt het reikt boven tot ruim 40°, temp. beneden en nas. tot ca. 55°.

De lage AG. vinden hare verklaring in de laesie van de centrale netvliesdeelen (vooral Rechts) Ook de gestoorde EG. rechts is in overeenstemming met de gezv., evenals de aanvankelijk normale, later weinig verminderde EG. links.

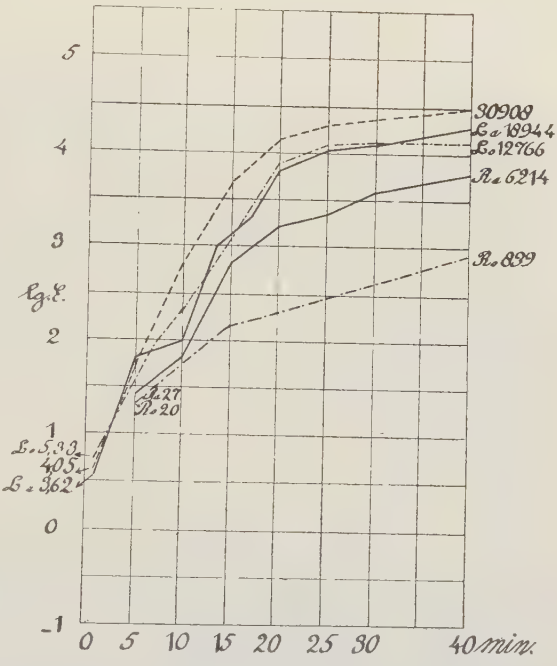
K. J. W., 39 jr., locomotiefpoetser. Tabes dorsalis.

Beide pupillen zijn ongeveer 40, de R. is hoekig; beide zijn lichtstijf. De convergentiereactie is goed.

Fundus: De papillen zijn geheel grijs, boven wit, scherp begrensd.

Refr. bdzs E. AV. R. $^{2}/_{300}$. L. $^{3}/_{4}$ f.

Gezv. R. zijn alleen de centrale 20° van het nas. bovenquadrant gespaard. 't Centrum ontbreekt. Geen kleurperceptie.



L: Buitengrenzen boven 40°, temp. 55°; beneden 50°, nas. ruim 25° voor blauw resp. 20°. 35°. 30°. 20°, voor rood weinig nauwer. De DA. werd onderzocht na aanwending van een mydriaticum. Tijdens de lichtadaptatie zijn beide pupillen 60.

Rechts is de AG. zóó gering, dat ze met ons toestel (lampen van 25 kaars) niet te bepalen was, dwz. de „Erscheinungsschwelle" is dus grooter dan 4 Mk., de EG. bedraagt 6214. Links is de AG. 3,62, (OR. 4,05) dus normaal te noemen, de EG. bedraagt 18944, wat

lager dan normaal (OR. 30908); de adaptatie is dus wat verminderd. Donkergezv: R. staat alleen in 't nas. bovenquadrant 't gebied tusschen 7 en 20°.

L: buitengrenzen: boven ruim 40°, temp. 30°, beneden 45°, nas. bijna 50°.

De DA. werd ook zonder mydriaticum onderzocht, 't R. oog bereikte zoo een EG. van 839, van 't L. O. was de AG. 5,33, de E. G. 12766 (de R. pupil was 40, de L. was verwijd tot 45).

3. B., 35 jaar, chauffeur. Tabes dorsalis.

Strab. convergens O.S., L-zijdige abducens- en obliquus superior-paralyse.

R. pupil > L. Beide reageeren niet op licht, noch op convergentie.

Fundus: RO. temporaal bleeke papil, scherp begrensd.

LO. bleeke, temporaal witte papil met scherp omschreven rand, nauwe arteriën.

AV. R. $^1/_{10}$ f, refr. E—$^1/_2$ L. $^1/_{60}$.

Gezv. RO. normaal, behalve eenige minder goede plekken in de buurt v. h. centrum.

LO.: centrum afwezig. Van 't temp. bovenquadrant is 't gebied tusschen 10 en 45° aanwezig. Dit gebied heeft een smal verlengsel in 't nas. bovenquadrant. Geen kleurperceptie.

Bij adaptatie-onderzoek na pupilverwijding (aan 't eind van het onderzoek zijn de pupillen bdzs. 80) is R. de AG. 2,53, de EG. 11293,

L.: AG. 0,46 EG. 326.

Het donkergezv. van 't RO. is normaal, buitengrenzen boven 55°, temp. 60°, beneden bijna 60°, nas. 60°.

LO : met 't gewone 1 cM. object is geen donkergezv. te vinden, doch met een 5 c.M. object wordt een, dus slecht percipieerende zone gevonden, ongeveer overeenkomende met het in 't licht opgenomen gez.v.

De E.G. van 't R.O. is laag (O.R. 30908). Hiervan zal waarschijnlijk niet-volledige DA. de oorzaak zijn, doordat telkens lichtadaptatie plaats vond als betrekkelijk sterke verlichtingen aan 't L.O. werden aangeboden Voor deze opvatting pleit ook 't verloop van 't laatste deel der curve, de sterke stijging der gevoeligheid tusschen 30 en 40 min., als 't oog 10 min. geheel in 't donker was gebleven.

Patiënt onttrok zich aan een nader geisoleerd adaptatie-onderzoek van 't R.O. De zeer lage EG. van 't L.O. is zeer goed in overeenstemming met de slechte qualiteit van het donkergezv.

De AG. is hier ca $^1/_{10}$, de EG. ca. $^1/_{100}$ van die van OR., er is dus ook een verminderde adaptatiebreedte.

4. E., 36 jr. tabes dorsalis.

Pupillen bdzs. maximaal wijd (80), reageeren niet op licht, noch op convergentie.

Fundus: bdzs. witte papillen, scherp begrensd, met nauwe vaten.

AV. R $\frac{1}{\infty}$, L $\frac{1}{300}$.

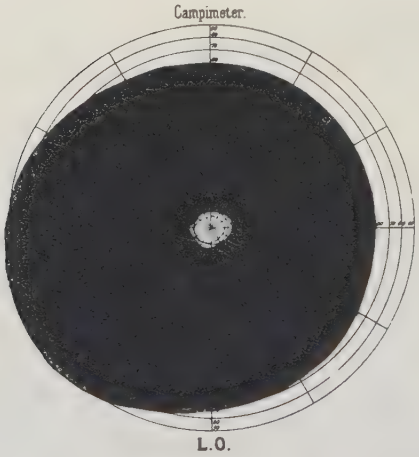
Gezv.: Bdzs. wordt 't fixeerpunt van den campimeter niet waargenomen. Bij flinke beweging van 't object blijkt R. de geheele bovenhelft van het gez.v. te ontbreken, de centrale 10° geheel. In de onderhelft is 't gebied tusschen 10° en 40° aanwezig, in 't temp. benedenquadrant nog wat meer. Geen kleuren. L. zijn

de buitengrenzen van het gez.v. bij flinke beweging van het object: boven bijna 50°, temp. 55°, beneden bijna 50°, nas 40°. Geen kleuren.

De DA. werd onderzocht zonder aanwending van een mydriaticum. De verkregen curve moet desniettegenstaande met een mydriasiscurve vergeleken worden, (pupillen!). Na 1 en na 5 min. is de lichtgevoeligheid bdzs nog zóó gering, dat ze niet te bepalen was, Na 10 min. is de gevoeligheid R. 2,5, L. 8,4. (ze bedraagt dan bij OR. 653). De curve van 't R.O. verloopt overal onder die van 't L.O. de E.G. is R. 2417. L. 3838.

Donkergezv.: RO. Hier ontbreekt 't centrum. Nergens perceptie binnen 10° om F. Het beste gebied ligt in 't temp. benedenquadrant tusschen ruim 10 en ruim 20°, ook in nas. beneden en temp. bovenquadrant wordt daar op sommige plaatsen 't object waargenomen.

LO.: 't Centrum ontbreekt. Buitengrenzen: boven 30°, temp. < 30°, beneden 20°, nas. bijna 10°.



5. Mej. K. geb. S., 45 jaar. Taboparalyse.

Pupillen: Anisocorie (l>r). Argyll-Robertson.

Fundus: atr. n. optici met scherpe begrenzing der papilranden.

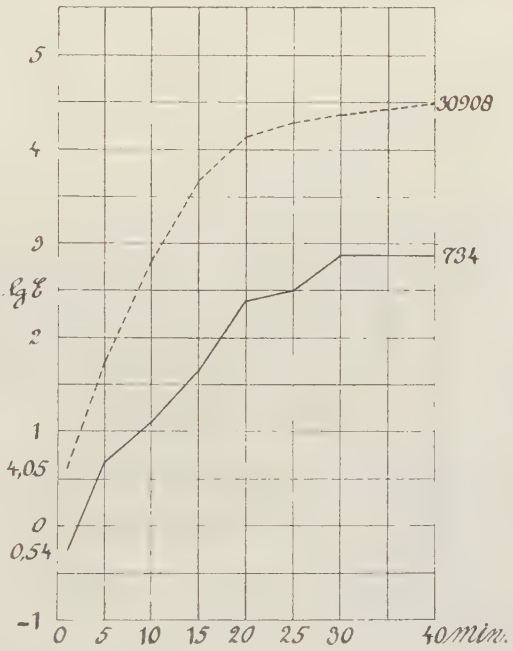
OD. coecus. O.S.: AV. 1. Refr. E.

Gezv. L.O.: zeer sterk concentrisch beperkt, buitengrenzen bo-

ven 10°, temp., beneden en nas. ca. 12°. Buitengrenzen voor groen: boven 7°, temp. en beneden 10°, nas. 8°. Buitengrenzen voor blauw tusschen die voor beweging en groen.

De DA. is onderzocht na pupilverwijding. Tijdens de lichtadaptatie is de rechter pupil > 70, de l. 80.

De AG. (L.O.) is 0,53, de EG. 734, de eerste is $^1/_8$, de tweede $^1/_{14}$ van die van OR.; behalve een geheel op lager niveau liggen dus een duidelijke adaptatiestoornis ($^1/_5$ van de adaptatiebreedte van OR.).



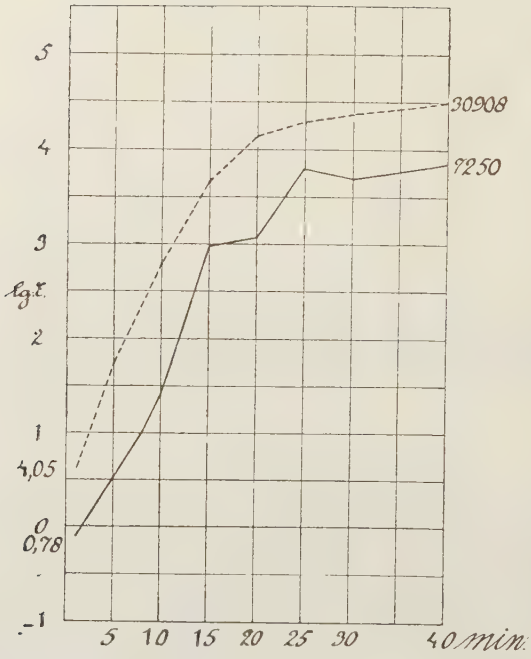
Het donkergezv. is iets kleiner dan het in 't licht opgenomen: buitengrenzen boven 10°, temp. 12°, beneden en nas. 8°.

6. Mej. B. geb. H., 61 jaar. Tabes dorsalis.

Pupillen middelwijd, l. > r., reageeren niet op licht, wel op convergentie.

Fundus: papillen wit met scherpe randen, links bloedinkje er boven.

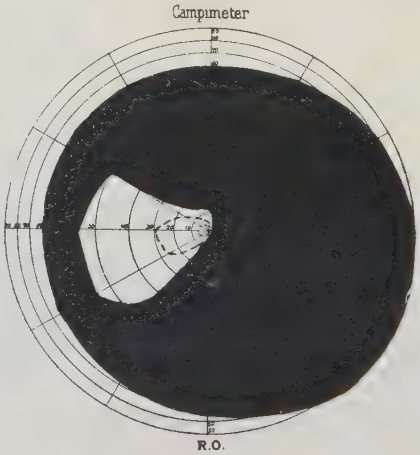
AV. RO. $^1/_{10}$ nc. $^1/_5$ (refr. E—$1^1/_2$). LO. coecus.



Gezv. RO. Er is een sectorvormig gedeelte behouden van ± 90° gelegen in nas. boven- en beneden quadrant. Centrale 5° overal behouden. Nas. buitengrens ruim 50°, blauwgrens 30°, rood 6°.

De DA. is nagegaan na mydriatisatie. Tijdens lichtadaptatie pup. bdzs 80.

AG. (RO.) 0,78 (4,05 OR.), EG. 7250 (30908 OR.). De adaptatiebreedte is dus ongeveer zoo groot als bij OR.



Het donkergezv. heeft denzelfden vorm als 't lichtgezv. nas. buitengrens ruim 35°.

7. Mej. de G. geb. H., 61 jaar. Tabes dorsalis.

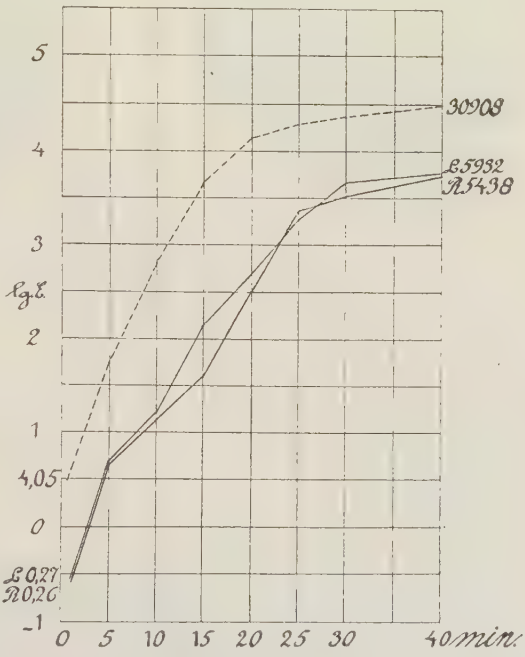
Pupillen bdzs stijf op licht en op convergentie.

Fundus: bdzs witte papillen. Randen vd. N.opt. niet mooi rond.

AV. bdzs $\frac{11}{60}$.

Gezv. bdzs sterk conc. beperkt. Buitengrenzen RO. boven 7°, temp. 10°, beneden 12°, nas. 15°. LO. resp. 5°, 25°, 15°, 7°.

Bdzs worden geen kleuren waargenomen.



De DA. is onderzocht na pupilverwijding (aan 't eind van 't onderzoek pupilwijdte bdzs 70, tijdens de lichtadaptatie wat geringer).

RO. AG 0,26. EG. 5438. (OR. resp. 4,05 en 30908).

LO. „ 0,27. EG. 5932.

De adaptatiebreedte is dus ongeveer 3 × zoo groot als bij OR.

't Donkergezv. is alleen R. onderzocht, 't reikt in

alle richtingen tot ongeveer 8° van F, 't fixeerpunt wordt niet altijd waargenomen.

8. L. J. A., 44 jaar. Tabes dorsalis.

Pupillen: r > l. Bdzs geen reactie op licht, wel op convergentie.

Fundus: bleeke papillen, vnl. L. Grenzen der papillen onscherp, links periarteriitis. Zeefplaat niet te zien. Diagn. postneuritische atrophie (na meningitis luetica). Kleurenzin goed.

AVnc. $^3/_4$ bdzs.

Gezv. RO. geen afwijkingen.

LO. a.d. temporale zijde beperkt. Buitengrenzen: boven 55°, temp. 65°, beneden ruim 70°, nas. 60°.

Bovendien in de meridiaan 30° temp. van de verticaal een inham, zóó dat de buitengrens hier op ruim 35° van F ligt. Overeenkomstige kleurgrenzen.

Na indruppeling van een mydriaticum werd de adap-

tatie onderzocht; tijdens de lichtadaptatie is de R. pupil 40—45, de L. 45—50, aan 't eind van 't onderzoek maximaal wijd.

De AG. is R. 5,06, de E.G. 24469. Deze curve is normaal te noemen.

De AG. is L. 2,74, de EG. 12766. De lichtgevoeligheid van 't L.O. is over 't algemeen de helft van die van 't R.O., de adaptatiebreedte van beide oogen is dus ongeveer gelijk.

Het donkergezv. werd bij dit onderzoek niet nagegaan, later bleken R. de grenzen te zijn: boven bijna 50°, temp. 60°, beneden en nas. 55° en L. boven 35°, temp. 50°, beneden en nas. ruim 50°.

9. F., 62 jaar.

Deze patiënt is 3 × onderzocht.

Beide pupillen zijn matig nauw, de R. reageert vrij goed op licht en op convergentie, de L. is wat hoekig, reageert vrij goed consensueel.

Beide papillen zijn krijtwit, scherp begrensd.

De AV. R. bleek bij elk later onderzoek verminderd, 't gezichtsveld werd steeds meer beperkt. Bij 't laatste onderzoek reageerde de R. pupil nog slechts zeer weinig.

Het L. oog is nagenoeg coecus.

Behalve 't ontbreken van 't L. Achillespeesreflex werden geen neurologische afwijkingen gevonden. De Wassermannsche reactie is positief. Tabes dorsalis wordt waarschijnlijk geacht.

1e onderzoek Maart 1920.

AV nc. 1/3 f.

Gezv. buitengrenzen boven 30°, temp. ruim 40°,

beneden 15°, nas. 35°. Kleurgrenzen weinig minder uitgebreid.

Onderzoek der DA. na mydriatisatie: AG. 1.61. EG. 7529. Adaptatiebreedte 4676 (O R 7632).

2e onderzoek. Juli '20.

AV nc. 1/4 f.

Gezv.: buitengrenzen boven 25°. temp. 20°, beneden 15°, nas. 35°. Kleurgrenzen relatief uitgebreid.

Onderzoek der DA. na pupilverwijding. Tijdens de lichtadaptatie is de R. pupil 65, L. 60, ten slotte bdzs. 65. AG. 0.75. EG. 4078. Adaptatiebreedte 5437.

Merkwaardig is in de curve de geringe stijging der gevoeligheid tusschen 5 en 10 min.

Deze geringe stijging is ook bij 't 1e onderzoek gevonden, want na 10 min. werd een verlichting, nog iets grooter dan de „Verschwindungsschwelle" na 5 min. niet waargenomen.

Nu is ook 't donkergezv. opgenomen: buitengrenzen boven 12°, temp. 10°, beneden 7°, nas. 20°.

3e onderzoek. Sept. '20.

AV nc. 1/6.

Gezv.: buitengrenzen: boven 18°, temp. 10°, beneden 12°. nas. 30°. Kleurgrenzen relatief uitgebreid.

Onderzoek der DA. na pupilverwijding. Aan 't eind van 't onderzoek zijn de pupillen bdzs. 65.

AG. 0.42. EG. 2250. Adaptatiebreedte 5357.

Geringe stijging der gevoeligheid tusschen 7 en 11 min.

Donkergezv.: buitengrenzen boven 10°, temp. 4°, beneden ca. 2°. nas. ruim 10°.

Overzicht.

1. Mej. v. d. L., 38 jr.,
1e onderzoek. R. lage AG. 1.5, lage EG. 9176, normale adaptatie 6117
L. wat lage AG. 2.2, norm. EG. 27363, wat verhoogde adaptatie 13346

2e onderzoek. R. lage AG. 0.9, lage EG. 9472, wat verhoogde adaptatie 10524
L. „ „ 1.2, ± normale EG. 23490, verhoogde adaptatie 19575

2. K. J. W., 39 jr. R. zeer lage AG. (niet meetbare) lage EG. 6214, verhoogde adaptatie
L. norm. AG. 3.62, matig verlaagde EG. 18944, wat verminderde adaptatie 5233

3. B., 35 jr., L. lage AG. 0.46, zeer lage EG. 326, sterk verminderde adaptatie 708
(± 1/10 v. d. norm.) (± 1/100 v. d. norm.)

4. E., 36 jr., R. } zéér lage AG. ook na 5 min. nog niet te meten. lage EG. 2417, bdzs verhoogde adaptatie
L. } „ „ 3838.

5. Mej. K. geb. S., 45 jr., L. lage AG. 0.53, zeer lage EG. 734, verminderde adaptatie 1385
(± 1/8 v. d. norm.) (± 1/42 v. d. norm.)

6. Mej. B., geb. H., 61 jr., R. lage AG. 0.78, lage EG. 7250, normale adaptatie 9295
(± 1/5 v. d. norm.) (± 1/4 v. d. norm.)

7. Mej. de G., geb. H., 61 jr., R zeer lage AG. 0.26. lage EG. 5438, verhoogde adaptatie 20915
L. zeer lage AG. 0.27, „ „ 5932, „ adaptatie 21970
(± 1/16 v. d. norm.) (± 1/5 à 1/6 v. d. norm.)

8. L. J. A., 44 jr., R. norm. AG. 5,06, norm. EG. 24469, normale adaptatie 4836
L. wat lage AG. 2.74, matig verlaagde EG. 12766, normale adaptatie 4659

9. F., 62 jr.

1e onderzoek, R.	lage	AG.	1.61,	lage	EG.	7529,	normale	adapt. 4676
2e „	„	„	0.75,	„	„	4078,	„	„ 5437
3e „	„	„	0.42,	„	„	2250,	„	„ 5357

Ter vergelijking een normale :

Dr. OR.	AG. 4.05	EG. 30908	7632

Van deze patiënten hebben no. 1 tot en met 6 een zekere tabes en eveneens zekere tabetische opticusatrophie.

N⁰. 7 heeft zekere tabes en waarschijnlijk tabetische opticusatrophie.

N⁰. 8 heeft zekere tabes, daarbij waarschijnlijk postneuritische opticusatrophie.

N⁰. 9 heeft misschien tabes, zoo ja, wel zeker 'n tabetische atrophie.

Het komt mij voor, dat bij al deze patienten de stoornissen in het verloop der lichtgevoeligheid uit de donkergezichtsvelden, die hier weinig van de in 't licht opgenomen verschillen, in hoofdzaak te verklaren zijn. Men vindt normale en op verschillende wijze gestoorde adaptatie. Van een typische adaptatiestoornis is geen sprake.

Bij pat. 1 blijkt, dat bij duidelijk bleeke papil, sterk verminderde gezichtsscherpte en gezichtsveldstoornis de EG. normaal kan zijn. (L. O.).

Bij N⁰. 2 is 't gezv. R. sterk gestoord, 't centrum ontbreekt; in overeenstemming hiermee is de AG. niet meetbaar, de EG. eveneens laag.

't L.O. heeft in overeenstemming met de goede AV. een normale AG. 't Gezv. is vrij sterk peripheer beperkt, de gevoeligste zone zal niet normaal meer zijn, de EG. is matig verminderd.

Bij N⁰. 3 (L. O.) was met 't gewone 1 c.M. object in de schemering geen gezv. te vinden. Eerst met een 5 c.M. object werd een dus slecht percipieerende zone gevonden. Hier werd de laagste EG. gevonden. 't Groote object is in geen enkel ander geval voor het opnemen van het donkergezv. gebezigd.

Een verrassing leverde 't onderzoek der patiënten met sterk beperkt gez.v, doch behouden centrum, op. (5, 6, 7)

Bij pat. 2 (L.O.) met matig peripheer beperkt gezv, was gevonden: normale A.G., matig verminderde E.G., dus verminderde adaptatie. Nu verwachtte ik bij de genoemde patiënten ook normale A.G. en sterker verlaagde E.G. De 2e onderstelling bleek juist te zijn.

Echter bleek ook de A.G. lager dan normaal. De centrale deelen van het gez.v. zullen ook reeds geleden hebben.

Interressant is ook de onderlinge vergelijking van de gegevens bij pat. 5, 6 en 7 gevonden.

N⁰. 5 heeft een AG. die tot $^1/_8$ v. d. norm, een EG. die tot $^1/_{42}$ v. d. norm gedaald is, verminderde adaptatie; de centrale deelen hebben relatief weinig geleden, in welke richting ook de AV = 1 wijst.

Bij n⁰. 6 zijn A.G. en EG. ongeveer in gelijke mate verlaagd. (resp. $^1/_5$ en $^1/_4$ v. d. norm.). De AV. bedraagt n.c. $^1/_6$. 't Sectorvorming gezv. reikt peripheer tot ruim 35°. Hiermee is de E.G. in overeenstemming.

Bij n⁰. 7 bedraagt de A.G. $^1/_{26}$ v.d. norm, de E.G. $^1/_5$ à $^1/_6$, verhoogde adaptatie. De centrale deelen hebben dus blijkbaar 't sterkst geleden, de AV. is bdzs $\frac{1\frac{1}{2}}{6.0}$.

Bij n⁰ 8 (postneuritische atrophie) is R. bij bleeke papil en normaal gezv. een normaal verloop der licht-

gevoeligheid. Het L.O. heeft gezv. stoornissen en verminderde lichtgevoeilgheid.

Bij n⁰. 9. zie we bij afnemende AV. en steeds kleiner wordend gezv. zoowel AG. als EG. telkens geringer worden. De adaptatiebreedte blijft daarbij ongeveer gelijk.

Literatuur. Horn[1]) vond bij een tabetische opticusatrophie een lage curve. De pupilreactie was zwak, het gezv. wordt niet vermeld. Waar de papilgrenzen onscherp zijn, lijkt 't mij aan aan twijfel onderhevig, of bij deze tabetica de opticusatrophie als een tabetische mag beschouwd worden.

Lohmann[2]) vond bij een tabetische opt. atrophie lage gevoeligheid, hij vermeldt niets aangaande den toestand der pupillen noch over het gezichtsveld.

Stargardt[3]) vindt bij atrophia n. opt. tabet. steeds verminderde eindgevoeligheid, doch geen bepaalde verhouding tusschen den graad dezer vermindering en 't oogspiegelbeeld en de gezichtsscherpte. Er wordt niets vermeld over den toestand der pupillen en het gezichtsveld.

Volgens Behr[4]) is bij tabet. opt. atrophie de DA. (eindgevoeligheid) steeds zeer belangrijk verminderd. Ja, deze vermindering zou 't eerste symptoom kunnen zijn van deze atrophie en differentieel-diagnostisch van beteekenis worden voor de onderscheiding van een tabet-

[1]) Diss. Tübingen 1907.
[2]) v. Graefe's Archiv 65. 1907.
[3]) v. Graefe's Archiv 73 1910.
[4]) v. Graefe's Archiv 75. 1910 en Klin. Monatsbl. f. Augh.k. 55. 1915.

opt-atrophie van eene uit andere oorzaak (waarbij de DA. normaal of weinig gestoord zou zijn, overeenkomstig de andere functiestoornissen).

Aanvankelijk (1910) schenkt Behr geen aandacht aan de pupilwijdte, doch in 1915 zegt hij, dat stijve pupillen, die ook bij langer verblijf in het donker niet verwijden, de oorzaak kunnen zijn van verminderde lichtgevoeligheid. In deze gevallen moet dan een mydriaticum aangewend worden.

Maar nu zegt Behr, dat na mydriatisatie de adaptatie gestoord kan zijn, zonder dat in 't verloop van jaren lange controle een opticusatrophie optreedt.

Met deze opmerking komt Behr dus in conflict met zijn tevoren geuite bewering, dat uit de verminderde DA. tot een beginnende tabetische atrophie te concludeeren zou zijn.

Igersheimer[1]), die geen mydriaticum aanwendt, vindt als er ophthalmoscopisch atrophie bestaat, soms verminminderde, in andere gevallen normale lichtgevoeligheid.

II. Niet-tabetische opticusatrophieën.

H. H., 38 jaar.

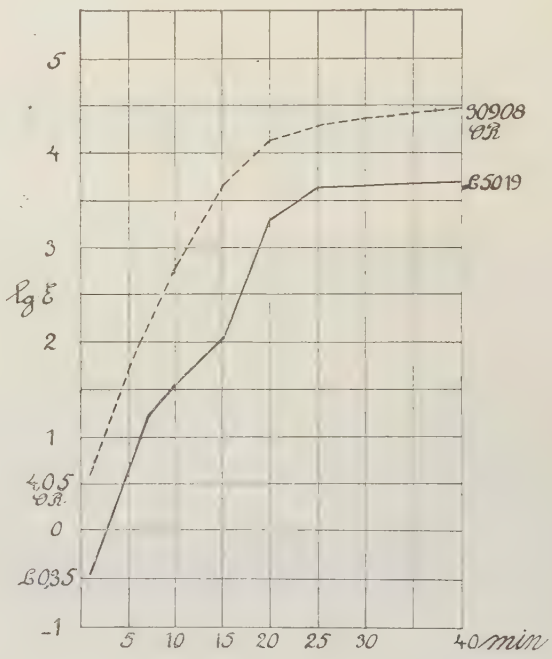
1907: nicotinevergiftiging, weet niet of toen het gezicht gestoord was.

1917: waas voor 't L.O. Men vond toen beiderzijds 4 D. hypermetropie, overigens geen objectieve afwijkingen; de gezichtsscherpte bedroeg $^1/_2$ R. oog, na correctie $^5/_4$, voor het L. $^1/_2$. Het gezichtsveld van het linker oog was temporaal beperkt tot ongeveer 35°. Men vond toen een

[1]) Syph. u. Auge 1918 en v. Graefe's Archiv 98. 1919.

vitium cordis en bij neurologisch onderzoek wat levendige reflexen; andere afwijkingen werden niet gevonden. Men kon geen oorzaak voor de gezichtsveldstoornis aanwijzen, slechts vermoeden dat het in eenige betrekking stond met de doorstane nicotine-intoxicatie en het vitium cordis. Thans vertoont de L. pupil zwakker lichtreactie dan de R.

Fundus: LO. De N. opticus is bleek. De artt retinales nasales zijn wat nauw; zij doen de vraag rijzen of hier wellicht vroeger een embolie, vaatkramp of endarteriitis geweest is.



AV. $^5/_{300}$ g.c.

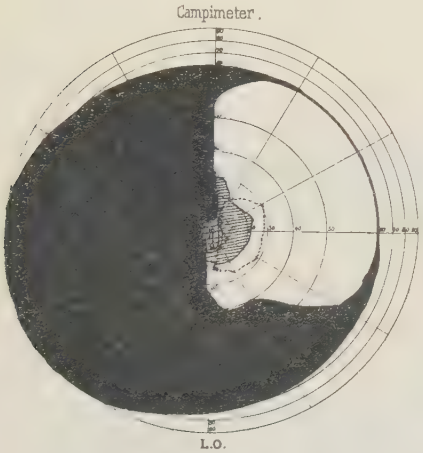
Gezv.: De temporale helft ontbreekt bijna geheel, slechts de pericentrale deelen (± 7°) zijn behouden. Deze zijn echter vrij sterk minderwaardig, ook in de nasale gezv.helft. Hieraan sluit zich naar nasaal een zône aan, ongeveer reikende tot 20° van 't fixeerpunt, die wat beter, doch nog niet normaal is. In 't nas. bovenquadrant zijn de buitengrenzen normaal. Van 't nas. benedenquadrant is slechts 't bovenste deel aanwezig, naar beneden begrensd door een onge-

veer horizontale lijn, die de verticale meridiaan bij 40° snijdt.

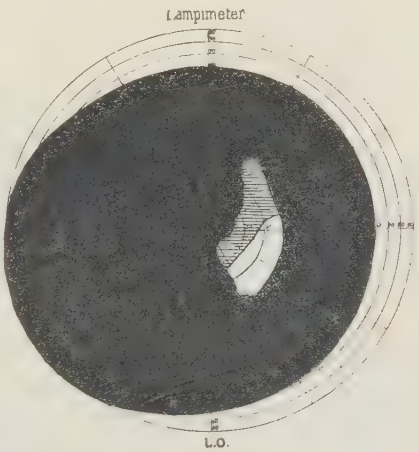
Centraal worden kleuren niet waargenomen. De buitengrenzen voor rood in de hor. meridiaan zijn 5° en 30° nas. De buitengrenzen voor blauw liggen overal even buiten die voor rood.

R.O. geen afwijkingen.

Het adaptatieonderzoek van het L.O. geschiedde na pupilverwijding; tijdens de lichtadaptatie is de pupil ruim 45, aan 't eind van 't onderzoek < 65.



Lichtgezichtsveld.



Donkergezichtsveld.

De AG. bedraagt 0.35, de EG. 5019, de adaptatiebreedte is dus $\pm$ 2 $\times$ zoo groot als bij OR.

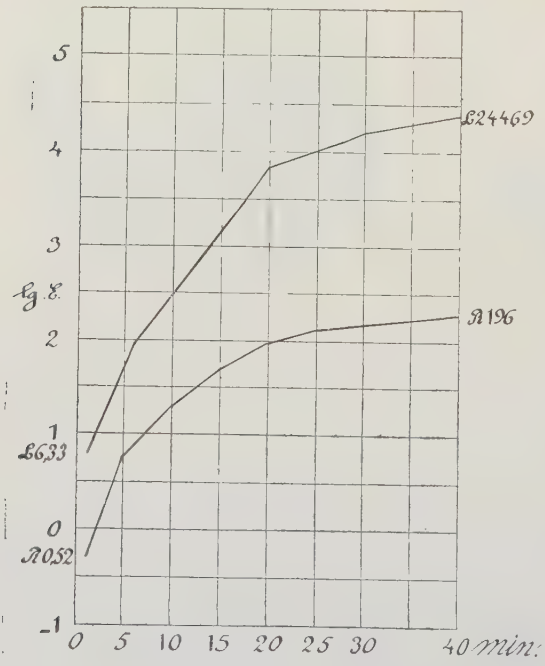
Eenige keeren is ook 't min. perceptibile van 't R.O. (zonder mydriaticum) bepaald, waarbij geheel normale waarden werden gevonden. AG. 20,25. EG. 30908. Dit oog heeft een normaal donkergezv., buitengrenzen boven ruim 50°, temp. 60°, beneden 55°, nas. 50°.

Van 't L.O. ontbreken in het donkergezichtsveld de

centrale 10° geheel. Minderwaardig is 't gebied tusschen 10° en ruim 20° in 't nas. benedenquadrant, met een voortzetting in 't nas. bovenquadrant. 't Best is de zône in 't nas. benedenquadrant tusschen ruim 20° en 40°.

De hooge aanvangsdrempel is te verklaren uit 't ontbreken van 't centrum, de ook later hooge drempel uit 't ontbreken en minderwaardig zijn van een groot deel van de rest van het donkergezichtsveld.

De stoornis, die ook het nasale deel van het donkergezv. vertoont, bewijst, dat we hier niet te doen hebben met de gevolgen van een geïsoleerde krampafsluiting der nasale takken van de Art. centralis retinae, waaraan 't fundusonderzoek en 't gewone gezv. deden denken. Ongetwijfeld betreft de stoornis hier vrijwel het geheele gezichtsveld.



2. P., 61 jaar. 1915: Embolia A. centralis retinae OD.

Thans RO.: pupilreactie zwak.

Fundus: atrophia n. optici met duidelijke teekenen van endarteriitis obliterans.

AV. $^1/_{60}$ exc.

Gezv: Van de temporale helft is

ongeveer 't gebied tusschen 10° en 45° over. Hierin vrij uitgebreide kleurgrenzen.

De DA. is nagegaan na pupilverwijding. Tijdens de lichtadaptatie is de r. pupil 50, l. 45, aan 't eind van 't onderzoek bdzs 70.

RO. AG. 0,52. EG. 196.

LO. AG. 6,33, EG. 24469, beide normaal.

De adaptatiebreedte van 't RO. (nog geen 400) bedraagt dus $\pm$ $^1/_{10}$ van die van 't L.O.

Het donkergezv. van 't RO. ligt tusschen 20 en ruim 30° in 't onderste deel van 't temp. boven en 't bovenste deel van 't temp. benedenquadrant is dus belangrijk kleiner dan het in 't licht opgenomene. Dit bewijst, dat ook 't nog functionneerende netvliesdeel belangrijk geleden heeft. Dit verklaart de lage gevoeligheid.

Men zou zich kunnen afvragen, of deze patiënt niet beter geplaatst ware in de rubriek der netvliesafwijkingen. Inderdaad is daarvoor wel iets te zeggen. Daartegenover staat, dat een circulatiestoornis in de netvliesvaten in hoofdzaak de binnenste netvlieslagen zal doen lijden. Het eigenlijke zintuigepitheel, dat in zijn voeding meer van de chorioideaalvaten afhankelijk is, zal hier minder geleden hebben, de zenuwvezellaag daarentegen in de hoogste mate.

Zoo laat zich eene plaatsing onder de opticusatrophiëen het best rechtvaardigen.

3. Mej. J., 64 jr., werkster.

R. O, staat iets naar buiten, coecus.

L. O.: pupil geen afwijkingen.

Fundus: papil helderwit, met iets onscherpe grenzen en vrij goede vaten (evenals Rechts).

Refr. E—$^3/_4$. AV $^1/_4$ nc. $^1/_3$ f.

Gezv.: Buitengrenzen boven bijna 30°, temp. 45°, beneden bijna 40°, nas. 30°; kleurgrenzen vrij uitgebreid.

Het gezv. is sinds 2 jaar ongeveer niet verminderd. Er zijn geen neurologische afwijkingen. De Wassermannsche reactie is negatief.

De DA. is nagegaan na mydriatisatie; tijdens de lichtadaptatie is de pupil 45, aan 't eind van 't onderzoek ruim 70. De AG. is 0.98, de EG. 4833, de eerste is ± $^1/_4$, de laatste ± $^1/_6$ van die van OR. De adaptatiebreedte is dus ongeveer normaal.

Het donkergezv. reikt boven tot ruim 15°, temp ± 25°, beneden ruim 20°, nas. ruim 10°.

4. Mej. S. geb. L., 33 jaar.

Normale pupilreacties.

Fundus: R. papil duidelijk bleek met wat nauwe vaten. L. papil minder bleek.

Refr. bdzs. E—0.5. AV nc. R. $^1/_4$. L. $^3/_4$ f.

Gezv. buitengrenzen bdzs. normaal. Voor 't L. O. wordt aangegeven, dat 't bovenste deel der bovenhelft van 't gezv. minder helder is.

De kleurgrenzen zijn bdzs. niet zeer wijd, R. hier en daar inversie der grenzen.

De diagnose is gesteld op atrophia n. optici luetica.

De DA. is nagegaan na pupilverwijding, bij lichtadaptatie waren de pupillen bdzs. 40, aan 't eind van 't onderzoek ± 60.

De AG. bleek R. 5,06, L. 3,58, is dus normaal.

Bdzs. werd een zeer hooge EG. gevonden, nl. R. 83893. L. 73406.

De donkergezv. zijn bdzs. gelijk, buitengrenzen temp. 60°, in de andere meridianen ca. 55°.

5. H. M. v. B.

Lijdt sinds 1917 aan atrophia n. optici axialis. o. a.

Objectief geen afwijkingen behalve temporale bleekheid van beide papillae n. optici.

AV. R. $^{3}/_{4/60}$. L. $^{1}/_{60}$.

Gezv. R. O.: centraal absoluut scotoom ± 10°, daarbuiten behalve naar boven, een minder gevoelige zône, die zich tot ± 18° van F uitstrekt.

L. O.: als voor 't rechter, peripheer van de laatste zône wordt een circulair gebied aangegeven, gemiddeld ± 6° groot, dat minder goed percipieert dan de genoemde zône.

Bdzs. zijn de buitengrenzen normaal, de kleurgrenzen vertoonen geen duidelijke afwijkingen.

De D.A. wordt onderzocht zonder pupilverwijding, de AG. wordt R. 5,96, L. 4.6 gevonden (21,5 OR), terwijl de EG. veel minder bij die van OR. ten achter blijft (27964: 39150). Er is dus verhoogde adaptatie.

Het donkergezv. vertoont bdzs. een centraal scotoom, R ± 8°, L. 10°. Buitengrenzen R.O.: boven 45°, temp. beneden en nas. 55°; L.O. boven 45°, temp. 65, beneden 55°, nas. ruim 50°.

6. A. J. v. N., 29 jaar.

1919: appendicitis Daarna begon hij slecht te zien. Nyctalopie.

Pupillen ongelijk. (Volgens patiënt zou dit altijd zoo

geweest zijn). L > R. R. pupil iets hoekig, reageert traag op licht, de linker goed.

Fundus: R. papil bleek, L. ook een weinig.

AV. bdzs. 1/4. Refr. E—1/2.

Gezv. bdzs. normaal. WaR = o.

Van neurol. zijde acht men tabes niet uitgesloten.

Atrophia n. optici axialis. Multiple sclerose? Leber's atrophie? (broer van patiënt geen afwijkingen). Resten van amblyopia toxica?

Onderzoek der DA. na pupilverwijding. Tijdens lichtadaptatie zijn de pupillen bdzs. 80. De AG. wordt R. 5,96, L. 4.6 gevonden, de EG. resp. 20250 en 19575. De AG. is dus normaal, de EG. bdzs. wat laag (OR. 30908).

De donkergezv. zijn bdzs normaal, buitengr. R.O.: boven < 50°, temp. beneden en nas. 55°. L.O.: boven < 50°, temp. 60°, beneden 55°, nas. ruim. 50°.

7. Mej. B., 26 jaar., dienstbode.

Klaagt sinds 1/2 jaar over vermindering van het gezicht. Verdere klachten: hoofdpijn, slaperig.

Pupillen wijd, l. > r. onrustig, rond.

De lichtreactie is traag, vnl. links, de convergentiereactie goed.

Fundus: papillen bdzs bleek, vnl. L. Vaten nauw.

AV. RO 1/2. LO 3/60. Refr bdzs E.

Gezv. Er bestaat bitemporale hemianopsie, doch ook de nasale gezv. helften zijn bdzs beperkt, vooral links.

RO: buitengrenzen boven 35°, temp 5°, beneden ruim 40° nas. bijna 60°. In 't temp. benedenquadrant is 't gebied der centrale 30° in 't onderste 2/3 gedeelte in

hoofdzaak bewaard gebleven. Blauwgrenzen beperkt. Rood wordt geel genoemd.

LO: buitengrenzen boven 20°, temp 7°, beneden 35°, nas. bijna 50°, blauwgrenzen sterker beperkt dan R; ook hier rood geel genoemd.

De WaR van het bloed is 0,1, liquor 0,8.

Neurologisch werd gevonden, dat de kniepeesreflexen bdzs zeer laag, de Achillespeesreflexen bdzs opgeheven zijn. Verder geen afwijkingen.

Lues cerebrospinalis (Meningitis luetica)? Tabes dorsalis? Lues hereditaria? Tegen het eerste pleit de geringe beïnvloeding van het proces door antiluetische therapie.

De DA. wordt onderzocht zonder aanwending van een mydriaticum. Bij de lichtadaptatie blijkt dat de pupillen zeer wijd blijven en dat de wijdte nogal varieert, gemiddeld ± 50. De verkregen waarden zullen daarom vergeleken moeten worden met die na mydriatisatie verkregen. Het blijkt nu, dat de curve van 't RO. overeenkomt met een normale mydriasiscurve, de AG. bedraagt 5,06, de EG, 24469. (OR, 4,05 en 30908).

Van 't LO is de AG. 3,16 wat lager dan die van 't RO, de EG. is sterker verminderd, bedraagt slechts 6892. 't LO. heeft dus een verminderde adaptatiebreedte.

Overzicht.

1. H.H., 38 jr.,	R. norm. AG. 20 25,	norm. EG. 30908 (zonder mydriaticum)
	L. lage AG. 0.35,	lage EG. 5019. adapt. br. ca. 15000.
2. P., 61 jr.,	R. lage AG. 0.52,	zeer lage EG. 196, verminderde adaptatie ± 400
atr. p. emb. art. centr. retinae		
	L. norm. AG. 6.33,	norm. EG. 24469, adaptbr. ± 4000

3. Mej. J., 64 jr., lage AG. 0.98, lage EG. 4833, ± norm. adaptatie

4. Mej. S. L., 33 jr., norm. AG., norm. (hooge) EG., norm. adaptatie
Atr. n. opt. luet.

5. v. B., R., lage AG. 5.96, ± norm. EG. 27964, verh. adaptatie
Atr. n. opt. axial., L. lage AG. 4.6, „ „ 27964
(zonder mydriaticum).

6. v. N., 29 jr., R. norm. AG. 5.96, wat lage EG. 20250, wat geringe adaptatie
Atr. n. opt. axial., L. norm. AG. 4.6, „ „ „ 19575 „ „ „

7. Mej. B., 26 jr., R. norm. AG. 5.96, norm. EG. 24469, norm. adaptatie
L. wat lagere AG. 3.16, verlaagde EG. 6892, verminderde adaptatie

Ook hier geen afwijkingen in de lichtgevoeligheid zonder stoornissen van het gezichtsveld.

Samenvatting. Mijn conclusie moet dus luiden, dat bij alle opticusatrophiëen 't verloop der DA. in hoofdzaak te verklaren is uit de (donker) gezichtsvelden.

Van een sterk verminderde EG. bij tabetische opticusatrophie door laesie der „secretorische vezels", zooals Behr die aanneemt, is mij na pupilverwijding niets gebleken.

Het lijdt dan ook geen twijfel, dat ontbrekende, resp. geringe pupilverwijding in het donker de oorzaak moet zijn van de bij atr. n. opt. tabet. door hem gevonden stoornis.

Bij zijn eerste onderzoekingen over dit onderwerp heeft Behr zooals reeds gezegd, niet op de pupilwijdte gelet. In de Klin. Mon, bl. 1915 zegt hij echter, dat wanneer de reflectorisch *stijve* pupil ook bij langer donkerverblijf niet verwijdt, de pupil kunstmatig verwijd moet worden.

M.i. is Behr hier niet radicaal genoeg. Hierdoor zijn wellicht zijn uitkomsten te verklaren.

Behr zal slechts in een minderheid der gevallen (lichtstijve pupillen, die ook bij langer donkerverblijf niet wijder worden) een mydriaticum aangewend hebben. (hij geeft nergens aan, of hij 't al of niet gebruikte). Maar wordt de lichtstijve pupil die in 't donker verwijdt (!) maximaal wijd? En de pupillen met geringe lichtreactie?

Het lijkt mij noodzakelijk, om bij iedere patiënt, bij wie we niet *zeker* zijn van *maximale* pupilverwijding in het donker, een mydriaticum in te druppelen, ten einde geen stoornissen der lichtgevoeligheid, die 't gevolg van te geringe pupilwijdte zijn, op rekening van andere factoren te schrijven.

Ook na aanwending van een mydriaticum is controle noodig. De traditioneele atropine- of homatropinedruppel toch geeft bij vele tabetici met lichtstijve pupillen geen maximale pupilverwijding; dikwijls moet men meerdere druppels geven, langer dan gewoonlijk op een flinke verwijding wachten, terwijl de pupil toch niet maximaal wijd wordt.

HOOFDSTUK IV.

Glaucoma. Hemianopsie.

A. Glaucoom.

1. Mej. Kl., 52 jaar, dienstbode.

Is bdzs voor acuut glaucoom geopereerd (iridectomie)

Refr. RO. $\llcorner \frac{E-1}{E}$ AVnc. $^3/_4$ f.

„ LO. $\llcorner \frac{E-1,5}{E+1}$ AVnc. $^3/_4$ f.

Gezv. RO. buitengrenzen boven 45°, temp. 90°, beneden 50°, nas. ruim 50°. Geen Bjerrums scotoom aantoonbaar.

LO. buitengrenzen boven 35°, temp. 55°, beneden ruim 45°, nas. 35°. „Nasaler Sprung". Geen Bjerrums scotoom.

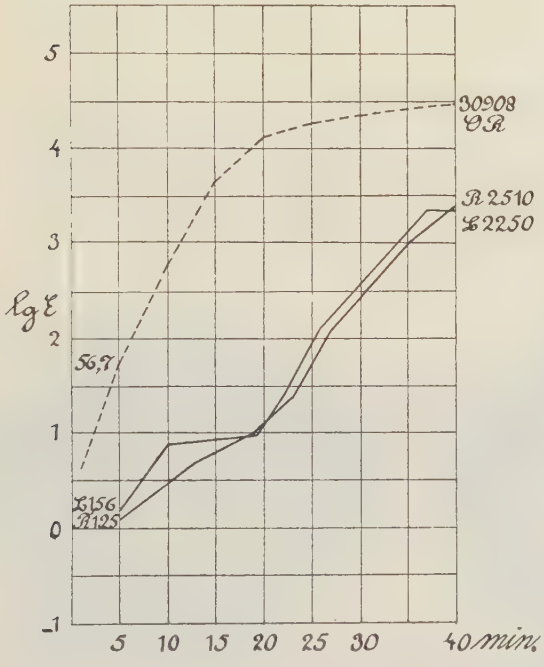
Onderzoek der DA. na indruppeling van een mydriaticum. Tijdens lichtadaptatie pupilwijdte + coloboom ongeveer gelijk te stellen met 't oppervlak eener ronde pupil van 55 (bdzs). Aan 't eind van 't onderzoek R. < 75, L. > 80.

RO. AG. 2.5 EG. 18352 (OR. 4.05 en 30908).

LO. AG. 1.18 EG. 9472.

De gevoeligheid is dus op beide oogen wat laag, vnl. L.; de adaptatiebreedte is ongeveer normaal.

Van 't donkergezv. zijn de buitengrenzen voor 't RO. boven, temp. en beneden 45°, nas. 50; voor 't LO. boven 25°, temp. 55°, beneden 35°, nas. 25°. Het donkergezv. is dus R. een weinig, L. meer beperkt.



2. Mej. K., 64 jaar.

Arteriosclerose. Nephritis chronica.

Bdzs. glasvochtvlokken. LO. spaken in de lens.

Fundus: RO. in maculastreek kleine scheurtjes.

Verder eenige cicatrices chorioideae. Papil grauwbleek.

LO. om macula talrijke litteekens. Papil grauwbleek.

Tonometrie: R. 38, L. 29.; na pilocarpine-indruppeling bdzs. 27.

Refr. RO. E+16. AVnc. $^1/_4$ f.

LO. E+20. AVnc. $^1/_6$.

Gezv. RO. Buitengrenzen boven ruim 40°, temp. 55°, beneden ruim 40°, nas. 20°. Van hieruit scotoom, samenhangende met de blinde vlek. Kleurgrenzen beperkt.

LO. buitengrenzen boven 45°, temp. 55°, beneden ruim 40°, nas. 45°. „Nasaler Sprung" en van hieruit

Bjerrums scotoom, aan de peripherie uitgaande van 't nas. bovenquadrant en in de beide bovenste quadranten ongeveer 't gebied tusschen 10° en 20° innemende. Kleurgrenzen beperkt.

Oogheelk.-diagnose: myopia gravior, glaucoma simplex.

Bij onderzoek der DA (na mydriatisatie, tijdens lichtadaptatie pupil r $<$ 70, l $<$ 60), vinden we een geheel andere curve dan bij de vorige patiënte.

Na 1 minuut donkerverblijf is de gevoeligheid zoo gering, dat ze met ons toestel niet te bepalen is; na

5 min. is ze R. 1,25, L. 1,56 tegen 56,74 bij OR. op 't zelfde oogenblik. De curve vertoont een eigenaardig verloop; zij blijft in de eerste 20 min. op zeer laag niveau, daarop volgt een sterke stijging, zoodat men kan vermoeden, dat bij voortzetting van 't onderzoek (langer dan 40 min.) nog een belangrijk hoogere eindgevoeligheid zal worden bereikt. Helaas is 't onderzoek

niet verder voortgezet. De EG. bedraagt R. 2510, L. 2250.

Donkergezv.: Bdzs. ontbreken centrum en pericentrale deelen, rechts de beide onderste quadranten, links het nas. bovenquadrant. Waar 't 1 c.M. vierkantje gezien wordt, vindt men op 't schema kruisjes geteekend.

3. G. v. B., 62 jaar, diamantbewerker.

Glaucoma simplex o.a.

Bdzs. geopereerd, R. trepanatie, L. cyclodialyse.

RO. AV. $^1/_6$ f. g. c.

LO. AV. $^1/_6$ nc. met s + 2 $^1/_3$ f.

Gezv. RO. Hier is slechts aanwezig 't temp. benedenquadrant (peripheer tot 60°) en 't aangrenzend deel v.h. nas. benedenquadrant, zóó dat de buitengrens nas. op 8° van F ligt.

LO. slechts aanwezig temp. benedenquadrant tusschen 20° en ruim 50° en een smal horizontaal strookje van 10° temp. van F tot even nasaal van F.

De DA. is onderzocht bij onbeïnvloede pupilwijdte (de r. pupil is iets kleiner dan 40, de l. iets kleiner dan 30).

De curve vertoont een geheel ander karakter dan bij een der vorige patiënten, de AG. is R. 0.36, L. 0.33, de EG. resp. 96 en 95.

De eindgevoeligheid is dus excessief gering, er is bij verminderde gevoeligheid verminderde adaptatie breedte.

Van 't donkergezv. blijkt 't centrum bdzs. te ontbreken, met 't gewone 1 c.M. object is geen gezichtsveld te vinden. Deze slechte functie komt overeen met de zeer

geringe lichtgevoeligheid. Met een object 5 × 5 c.M. worden donkergezv. gevonden, in hoofdzaak overeenkomende met de in 't licht opgenomen. Bdzs. ontbreekt op deze donkergezv. de centrale 10°.

Deze patiënt vertoonde eenige maanden later recidief.

4. v. B., 63 jaar, los werkman.

Komt voor een bril, daar 't lezen moeilijk wordt.

De pupillen zijn wat onregelmatig van vorm, reageeren op licht en op convergentie.

Fundus: RO. Papilla n. optici bleek, scherp begrensd, zeer sterk uitgehold.

LO. papil zeer bleek, scherp begrensd, geringe uitholling.

Refr. bdzs. E. AV. RO. 1. LO. $^3/_4$.

Gezv. RO. conc. beperkt. Buitengrenzen: boven ruim 50°, temp. en beneden 60°, nas. ruim 50°.

LO. Hier typisch glaucoomgezv. Buitengr. boven 50°, temp. 60°. Het nas. benedenquadrant ontbreekt bijna geheel, dit defect hangt samen met de blinde vlek.

Onderzoek der DA. na pupilverwijding. Tijdens de lichtadaptatie is de R. pupil 55, de L. < 45, aan 't eind van 't onderzoek zijn ze resp. < 55 en < 60.

De AG. bedraagt R. 3,27; L. 2,5.

„ EG. „ R. 10875; L. 5019.

De AG. is dus, vooral L, wat laag; de EG. is duidelijk lager dan normaal (vnl. L.), de adaptatiebreedte dus geringer dan normaal.

Donkergezv. R.O.: buitengrenzen boven 20°, temp. 45°, beneden < 50°, nas. < 40°.

LO.: boven 18°, temp. < 40°, beneden 6°, nas. 38°.

De resultaten van dit onderzoek bij glaucoompatiënten toonen nog eens zeer duidelijk aan het parallellisme tusschen den loop der lichtgevoeligheid en de donkergezv.

Hoe groote overeenstemming is er niet tusschen de gewoon opgenomen gezichtsvelden van mej. Kl. en mej. K. (beide LO.). Hoe verschillend is hare lichtgevoeligheid, hoe verschillend zijn ook hare donkergezichtsvelden. Ongetwijfeld kunnen in twijfelachtige gevallen beide het stellen eener diagnose vergemakkelijken.

Uit de *literatuur* slechts enkele aanhalingen.

Volgens Mauthner [1]) is verminderde lichtgevoeligheid vroegsymptoom van chronisch glaucoom; hij vindt bij glaucomateuze excavatie bij weinig of geen verdere stoornissen een vermindering van den lichtzin zelden ontbrekend.

Lohmann [2]) vindt, dat van de atrophieën de glaucomateuze de sterkste stoornissen der lichtgevoeligheid geven. Hij verwerpt de reeds door Vossius [3]) uitgesproken meening, dat verminderde lichtzin en sterke gezichtsveldbeperking regelmatig zouden samengaan. Hiertegenover stelt Lohmann twee gevallen, waarvan 't eene (glaucoom) een wat grooter gezv. heeft dan 't andere (atr. n. optici sen. e. arteriosclerose) terwijl bij 't eerste de EG. toch minder dan de helft van die van 't tweede is. Zeer groot zijn dus de verschillen der EG. niet. Het is bovendien jammer, dat niet de donkergezv.

---

[1]) Klin. Vorlesungen über Glaukom 1898.
[2]) v. Gr. Archiv. 65, 1907.
[3]) Herzog diss Koningsbergen 1887.

zijn opgenomen en de pupilwijdte in 't donker is geregistreerd.

Later zegt LOHMANN [1]), dat bij glaucoom de lichtgevoeligheid sterk verminderd is en wel overeenkomstig de gezichtsveldbeperking.

HORN [2]) vindt verlaagde lichtgevoeligheid. Hij meent, dat in twijfelachtige gevallen (normaal gezichtsveld, tensie physiologisch hoog, dubieuze excavatie) het resultaat van het onderzoek der DA. bij 't stellen der diagnose den doorslag kan geven, en geeft hiervan voorbeelden. Het zou belangwekkend zijn, de donkergezv. dezer gevallen te kennen.

STARGARDT [3]) vond in een geval zeer lage eindgevoeligheid bij zeer sterk beperkte gezichtsvelden in het licht en in de schemering. In een ander geval was de adaptatiebreedte normaal (waarschijnlijk bedoelt hij de EG.). Het donkergezv. was voor 't eene oog normaal, voor 't andere licht beperkt.

B. Hemianopsie.

1. Mej. B—v. d. Z. 59 j.

Apoplexie.

Pupilreacties normaal. Obscuratio lentis incipiens.

Fundus: R. normaal.

Fundus: L. wat onregelmatige begrenzing v.d. N. opticus.

Hemianopsia dextra, gaande door 't fixeerpunt.

Adaptatieonderzoek zonder mydriaticum (pupilwijdte tijdens lichtadaptatie ± 30).

---

[1]) Die Störungen der Sehfunktionen 1912.

[2]) Diss Tübingen 1907.

[3]) v. Graefe's Archiv. f. Ophth. 73, 1910.

De AG. is R. 7,23, L. 7,79, de EG. resp. 15872 en 16313, de adaptatiebreedte vertoont geen duidelijke afwijkingen.

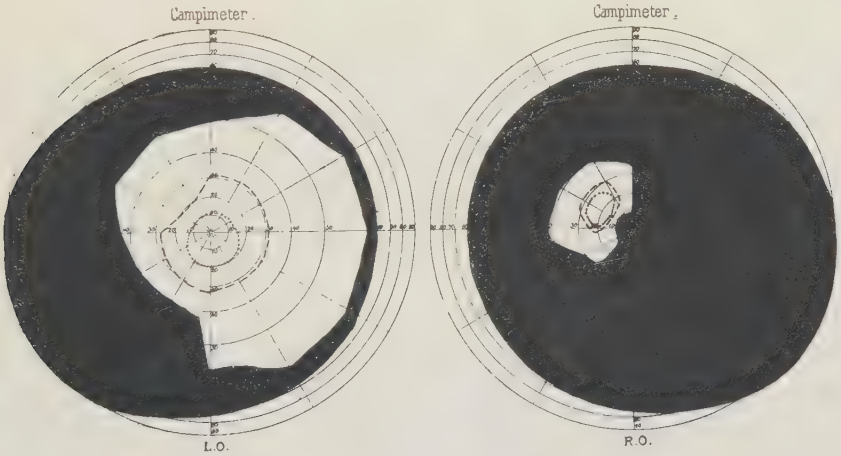
Al de genoemde waarden zijn aan den lagen kant, de genoemde AG. komt ook normaal wel voor (reeds bij jonge lieden), de EG. mag voor een ouder individu niet als pathologisch beschouwd worden.

Donkergezv.: overeenkomstig 't gewone.

2. Mej. t H.—O., 44 jaar.

Is sinds een jaar slecht gaan zien.

Pupillen reageeren op licht en op convergentie.



Fundus: R. papilla n. optici vrij bleek, L. iets bleek.

A.V. RO. $\frac{1}{3\,0\,0}$ r. LO. 1. Refr. bdzs E.

Gezv: R.O. Hier is slechts behouden 't gebied tusschen 10° en 40° van 't nas. bovenquadrant en een aangrenzend deel van het nas. benedenquadrant (zie schema).

LO.: temp. tot op 45° beperkt. Ook temporale beperking voor blauw (zie schema).

Patiënte heeft al 17 jaar amenorrhoe.

Neurol.: geen afwijkingen.

De Röntgenphoto vertoont lichte afwijkingen van de sella turcica.

Diagnose: hypophyse-aandoening.

De DA. is nagegaan zonder pupilverwijding.

Rechts is de AG. 0.51, de EG. 2559, de adaptatiebreedte is dus ca 5000.

Links is de AG. 5,625, de EG. 11515, de adaptatiebreedte 2000.

Voor 't L.O. is dus de gevoeligheid steeds ca $^1/_4$ van die van OR.

De donkergezv. komen in hoofdzaak overeen met die in 't licht opgenomen.

Rechts, waar 't centrum ontbreekt, de peripherie relatief goed is, is dus de adaptatiebreedte $2^1/_2 \times$ zoo groot als links, waar ze normaal is.

In deze gevallen van hemianopsie bestaat overeenstemming tusschen de lichtgevoeligheid en wat men dienaangaande uit de gezichtsvelden mag verwachten.

Samenvatting.

Uit mijn onderzoek is duidelijk gebleken, dat velerlei omstandigheden den uitslag van een onderzoek naar de lichtgevoeligheid kunnen beïnvloeden, vooreerst meer uitwendige omstandigheden, als de voorafgaande verlichting, maar ook de eigenschappen van het onderzochte oog, als kleur der media en vooral grootte der pupil en het verloop harer reacties.

De zij het ook geringe invloed van verlichting van het andere oog herinnerde er aan, dat deze onderzoekingen niet de gevoeligheid van een netvlies, maar de gevoeligheid van een persoon (met twee oogen) leeren kennen; daarbij bleek tevens, dat voor 't aannemen van een cerebraal, de adaptatie regelend, centrum geen reden bestaat en dat ook de onderzoekingen van Behr tot het aannemen van een dergelijk centrum geen recht geven.

Bij het onderzoek van een aantal lijders aan verschillende oogziekten, in 't bizonder aan netvlies- en oogzenuwaandoeningen bleek, dat het verloop der lichtgevoeligheid zeer vaak veranderingen vertoonde, die evenwel niet de differentieel-diagnostische beteekenis hebben, welke Behr haar toekent. Deze veranderingen vonden in een aantal gevallen geheel of ten deele hare verklaring in gelijktijdig bestaande eigenaardigheden in grootte en reactie der pupillen. Voor 't overige kunnen zij in hoofdzaak verklaard worden uit de wijze van gezichts-

veldstoornis. Het wegvallen, resp. minderwaardig worden van percipieerende of geleidende elementen in zekere gebieden van het gezichtsveld leidde er toe, dat in verschillende perioden van het donkerverblijf de gevoeligheid zeer verschillend werd gewijzigd. Al naar den uitval van bepaalde deelen van het gezichtsveld kwamen verhooging en verlaging der adaptatiebreedte voor. De betrekking was een zóó innige, dat in den regel het verloop der adaptatiecurve uit den vorm van het gezichtsveld kon worden afgeleid: in het bizonder was het bij zwak licht opgenomen gezichtsveld (donkergezichtsveld) hiervoor van beteekenis. Dit feit geeft aanleiding de aandacht te vestigen op de beteekenis van het donkergezichtsveld. Indien het resultaat van een langdurig adaptatieonderzoek ons slechts weerspiegelt, hoe het donkergezichtsveld zal zijn, dan zal men zich in de kliniek de moeite van het tijdroovend adaptatieonderzoek kunnen besparen, maar er de voorkeur aan geven, het donkergezichtsveld op te nemen.

Het opnemen van het donkergezichtsveld schijnt mij van beteekenis bij 't nagaan van gevallen van dialysis retinae. Het is wel zeker, dat b.v. van twee gevallen, die in 't licht een ongeveer overeenkomend gezichtsveld hebben, doch waarvan 't eene in belangrijk uitgebreider donkergezichtsveld heeft dan 't andere, dit eerste de beste prognose zal hebben.

Ook voor de beoordeeling van een glaucoomgeval en van de resultaten van de ingestelde therapie schijnt mij 't donkergezichtsveld van beteekenis. Hier (bij vaak nauwe pupil en waar de aanwending van een mydriaticum gecontraindiceerd is) biedt deze onderzoekings-

methode een belangrijk voordeel boven 't adaptatie-onderzoek, waarbij de pupilwijdte zoo grooten invloed heeft.

Bij onze lijders aan atrophia retinae pigmentosa geven de donkergezichtsvelden een veel gemakkelijker te verkrijgen inzicht in hun verschillend gedrag in de schemering dan het adaptatieonderzoek.

Toch wil ik er tenslotte voor waarschuwen, het opnemen van het donkergezichtsveld, zooals ik dat gedaan heb en 't adaptatieonderzoek als geheel gelijkwaardige onderzoekingsmethoden te beschouwen. Het eerste is een momentopname, in ons onderzoek telkens genomen aan 't eind van het adaptatieonderzoek.

STELLINGEN.

I.

Bij het onderzoek der donkeradaptatie dient, indien men niet zeker is van maximale pupilverwijding in het donker, een mydriaticum te worden aangewend.

II.

Het onderzoek der donkeradaptatie heeft geen beteekenis voor de differentieel-diagnostiek tusschen neuritis optica en stuwingspapil, tusschen tabetische en andere opticusatrophiëen.

III.

Het opnemen van het gezichtsveld in de schemering behoort meer dan tot dusverre het geval is, een plaats te vinden onder de methoden van het oogheelkundig onderzoek.

IV.

Voor het aannemen van een reflectorische regeling der donkeradaptatie bieden de experimenten van Behr geen voldoende basis.

V.

De daling van den intraoculairen druk bij netvliesloslating is niet de oorzaak, maar gevolg van de dialysis.

VI.

Anaemia progressiva perniciosa kan een zwangerschapstoxicose zijn.

VII.

De gevallen van carcinoma ventriculi, welke moeilijkheden bieden bij de onderscheiding van anaemia progressiva perniciosa, zijn die met beenmergmetastasen.

VIII.

Het virus van de encephalitis lethargica en dat van de herpes labialis vertoonen veel teekenen van overeenstemming.

IX.

Het is niet bewezen, dat de spirochaetenziekte, welke bij konijnen voorkomt, dezelfde is als de lues van den mensch.

X.

Het afgrenzen van de angstneurose blijft een van de verdiensten van S. Freud.

XI.

Positieve ophthalmoreactie van Calmette spreekt voor actieve tuberculose.

XII.

Aan iedere H.B.S. behoort een facultatieve leergang in Latijn, van de eerste klasse af, verbonden te zijn.

DRUK DE BUSSY